

TREBALL DE FINAL DE GRAU

ESTUDI HISTÒRICO- CONSTRUCTIU DE L'ESGLÉSIA D'EL TORMILLO (OSCA)

MIQUEL PUÉRTOLAS TRALLERO

GRAU EN ARQUITECTURA TÈCNICA



Universitat de Lleida
Escola Politècnica Superior

AGRAÏMENTS

Vull agrair a la meva família, pel suport i recolzament rebut. Als meus companys, per l'ajuda i l'aportació de diferents punts de vista en moments que es feia difícil continuar.

I, especialment:

- A Lourdes Mur, David Solano i Xavier Salvador. Per la seva ajuda totalment desinteressada i sense la qual hagués estat impossible la realització d'aquest Treball de Final de Grau.
- Al meu tutor de treball, Josep Coll, pels consells, l'ajuda, els coneixements transmesos i, sobretot, l'interès mostrat.

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	3
1.2. OBJECTIUS	5
1.2. FITXA TÈCNICA	6
2. SITUACIÓ / EMPLAÇAMENT	7
3. MARC HISTÒRIC: UN EDIFICI CASTIGAT PEL TEMPS	11
4. DESCRIPCIÓ TIPOLÒGICA DE L'EDIFICI.....	21
5. DESCRIPCIÓ MORFOLÒGICA DE L'EDIFICI.....	29
5.1 CARACTERÍSTIQUES GENERALS.....	31
5.2 FONAMENTS I MURS	32
5.1.2 MURS EXTERIORS, FAÇANES	35
5.1.2 INTRADÓS DELS MURS.....	52
5.3 EL COR.....	56
5.4 LA CAPELLA BAPTISMAL I LA SAGRISTIA.....	62
5.5 ELS ARCS I LA VOLTA.....	66
5.6 EL CAMPANAR.....	80
5.7 L'EDIFICI OEST	86
6. ESTUDI PATOLÒGIC.....	92
7. CONCLUSIÓ	104
8. BIBLIOGRAFIA-WEBGARFIA.....	109
9. ANNEX. PLÀNOLS	111



1. INTRODUCCIÓ

Per la realització del Treball de Final de Grau del Grau d'Arquitectura Tècnica, tenia clar que volia realitzar un treball en el qual pogués desenvolupar bona part dels coneixements adquirits en la carrera.

M'interessava realitzar quelcom en el que jo sentís que formava part de tot el procés, una feina que consistís en anàlisis, deducció, i confirmació d'hipòtesis a través de la recerca i l'aplicació dels coneixements adquirits en els 4 anys d'estudi del grau.

També tenia clar que volia relacionar-lo d'alguna manera amb una troballa que vaig realitzar el maig del 2016 a l'església del poble dels meus avis, El Tormillo, una petita localitat de poc més de 60 habitants situat a la província d'Osca. En l'església del poble vaig observar una gran esquerda que creuava de dalt a baix un dels murs. Casualment, es va donar el cas que acabava de començar l'assignatura de patologies i diagnosi i el meu interès per aquella esquerda creixia. Al final vaig entendre que necessitava realitzar un estudi en profunditat per entendre el perquè d'aquella esquerda i el Treball de Final de Grau m'ha brindat la possibilitat de realitzar-lo

És tracta d'un poble on l'església és el nucli de la vida social, un punt de trobada comú i on els habitants afirmen que assisteixen més a les misses per mantenir l'activitat social, més que per devoció. M'he criat en aquest poble, de petit, amb la colla jugàvem a fet i a amagar per la plaça de l'església, amagant-nos entre les pedres caigudes d'un altre edifici annex a l'església.

Durant la realització d'aquest Treball de Final de Grau he hagut d'estudiar aquelles pedres, he hagut d'analitzar les estances en les quals m'amagava quan era petit i he hagut de donar respostes a les preguntes que ja tenia de petit mentre jugava i observava l'edifici.

Amb la realització d'aquest treball, no només he donat resposta a l'esquerda, sinó que he pogut desenvolupar un anàlisi històrico-constructiu del complex i establir relacions amb el context històric.

1.2. OBJECTIUS


L'objectiu d'aquest Treball de Final de Grau és el de realitzar un estudi històric i constructiu de l'església d'El Tormillo mitjançant un anàlisi en profunditat dels elements, topologies, i sistemes constructius que apareixen en l'edificació i relacionar-los amb el context històric; de manera que es pugui establir una relació entre la conjuntura històrica i l'evolució constructiva de l'església.

L'objectiu del treball, doncs, no és el de trobar dates exactes de les construccions, intervencions, ampliacions o modificacions que ha patit l'església, sinó el d'establir una cronologia ordenada i el més acurada possible de l'evolució de l'edifici. Això s'aconseguirà realitzant un estudi exhaustiu d'aquest i traient les conclusions necessàries per poder arribar a la finalitat desitjada.

Per la realització d'aquest treball serà necessària una recerca històrica a nivell local i regional, ja que l'emplaçament de l'església, Els Monegros, és una regió que ha estat testimoni de variabilitats, incerteses i de xocs de cultures que, de bon tros han afectat al procés constructiu de l'església.

Un profund treball de camp, mitjançant fotografies, preses de dades i la realització d'un aixecament planimètric de l'edifici serà indispensable per tal d'analitzar i descriure els processos constructius i poder progressar en l'estudi amb la finalitat d'arribar a la màxima objectivitat en la mostra dels resultats finals.

1.2. FITXA TÈCNICA

EDIFICI OBJECTE D'ESTUDI	Església de Nostra Senyora dels Àngels
	
ADREÇA	C/La Iglesia s/n
LOCALITAT	El Tormillo, Peralta de Alcofea (Osca)
DATA DE CONSTRUCCIÓ	Segles XII / XIII
ESTIL	Romànic Tardà
ÚS	Religiós
CATALOGACIÓ	Bé d'Interés Cultural



2. SITUACIÓ / EMPLAÇAMENT

L'edifici objecte d'estudi, es tracta de l'església de Nostra Senyora dels Àngels de la localitat d'El Tormillo, població pertanyent al municipi de Peralta d'Alcofea, a la comarca del Somontano de Barbastro (Osca).

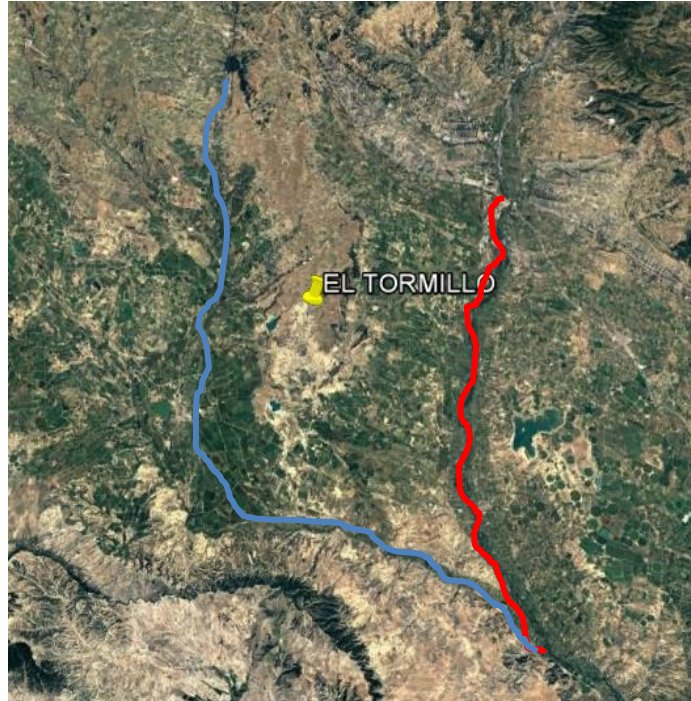
Tot i que la localitat pertany a la comarca del Somontano de Barbastro, El Tormillo està encabit en una vall orientada de Nord a Sud formada per dos extensos altiplans, dins la zona desèrtica dels Monegros.



Situació geogràfica d'El Tormillo, a 90 km de Lleida, 40 de Montsó i 35 de Barbastro

Aquesta situació característica ha jugat un paper fonamental en el desenvolupament dels municipis de la zona i, també, en les característiques arquitectòniques de les construccions. L'origen de les poblacions de la regió es remunta a l'etapa Ibera, i per construir s'empraven els materials que abundaven a la zona (pedra arenisca, tova i fusta) i la variació dels materials emprats i les tècniques constructives va ser pràcticament nul·la fins ben entrat el segle XX.

La zona dels Monegros oscense està delimitada per dos rius, el Cinca i l'Alcanadre, que juntament amb la línia prepirinenca, conformen una regió triangular extensíssima, caracteritzada per un clima extrem, períodes de sequera de llarga durada i vegetació gairebé nul·la.



Regió dels Monegros oscense, delimitada pels rius Cinca (Vermell) i Alcanadre (Blau)

La forma del relleu característic d'aquesta regió, ha estat definida al llarg dels segles, des de la prehistòria, per corrents d'aigua i l'erosió del vent, que es canalitza a gran velocitat a través de la vall.

La regió dels Monegros és rica en sòls del tipus Gypsisol , Calcisol i Leptosol. És tracta d'una litologia molt rica en pedra calcària i arenisca, ambdues d'origen sedimentari i que han estat (sobretot l'arenisca) el material estructural per excel·lència de les edificacions de la zona al llarg de la història.

A la part Nord de la població, hi trobem l'edifici objecte d'estudi. Pertany a l'estil romànic tardà, està orientat longitudinalment en l'eix Est-Oest i consta de dues construccions adossades: la pròpia església, i una construcció annexa (de la qual se'n conserva únicament el mur Sud).



Situació de l'església dins el nucli urbà de la població d'El Tormillo

3. MARC HISTÒRIC: UN EDIFICI CASTIGAT PEL TEMPS

La població d'El Tormillo té origen mil·lenari, i va néixer de dos nuclis de població contigus. Un d'ells, denominat "*La Torre Lo Layo*", actualment conegut com "*La Torraza*" i de possible origen musulmà, del qual només en queda rastre de les ruïnes del poblat i la necròpolis. L'altre nucli, anomenat "*El Tormyelo*" (Actualment El Tormillo) i d'origen, aproximadament, de la mateixa època en que neix el Regne d'Aragó. Al segle XI. Ben entrat el segle XVII El Tormillo va absorbir La Torraza unificant els dos nuclis poblacionals i consolidant-se amb el pas dels segles, el municipi actual.

Tot i que no hi ha evidències documentals que El Tormillo fos ocupat pels musulmans, està clar que la presència musulmana en la regió va ser més que notable amb la creació de ciutats com Barbastre (Barbastur) o Fraga, que depenia del districte de Lleida.

La regió dels Monegres va ser habitada pels Musulmans, de fet, van ser ells qui van batejar el territori com "*Al-yabal Al-Aswad*". Aquesta expressió, traduïda al Castellà, significa, literalment, *Monte Negro*, fet que demostra el domini musulmà en el territori.

La realitat avui en dia és que, si els musulmans haguessin de rebatejar el territori, no haguessin triat aquesta expressió. L'expressió "Muntanya negra", s'adjudica per l'aparença que tenia el territori en aquella època, i és que els Monegros no ha estat un desert, i si avui ho és, no és per causes naturals.

Antigament, el territori estava cobert per frondosa vegetació i nombroses espècies



Imatge del nucli d'El Tormillo encabit en la regió, actualment desèrtica dels Monegros.

d'arbres, tant era així, que els rajos de Sol gairebé no penetraven en el bosc, originant fosc, fet del qual prové l'expressió emprada pels Musulmans.

La desertització de la regió, sembla tenir l'origen en la tala massiva i la ferotge desforestació que van patir, també, altres territoris de la Península Ibèrica a mitjans del segle XVI. I la causa, la construcció de l'"Armada Invencible" per ordre de Felip II. Es necessitava fusta per construir una gran quantitat de vaixells per envair l'Anglaterra d'Isabel I. Operació que va acabar en fracàs per part de l'exèrcit espanyol.

L'edifici objecte d'estudi és l'Església de Santa Maria dels Àngels. La primera particularitat que presenta, és que el complex religiós consta de dues edificacions contigües, una d'elles, la situada a l'Oest en estat de ruïna

Malgrat la creença popular de la zona, en que s'anomena "Església Nova" a la l'edifici que segueix tenint un ús religiós i "Església Vella" a l'edifici oest, del qual només en queda en peu el mur sud, hi ha constància de que ambdues edificacions formessin una unitat conjunta o, com a mínim, que tinguessin usos complementaris, però serien construccions contemporànies i pertanyents a finals del segle XII.

De la construcció caiguda, se'n sap que podia haver estat l'edifici de residència dels religiosos de la localitat, donat que es comunicava amb l'església. També hi ha textos que fan referència a que podia haver tingut funció d'hostatgeria medieval pels peregrins del Camí de Santiago i, fins i tot, n'hi ha d'altres que exposen que l'edificació annexa podia estar sota l'advocacia de les ordres militars de Sant Joan fins l'expulsió dels moros de la península Ibèrica..

Històricament, la regió compresa entre els rius Cinca i Alcanadre, ha presentat molta variació pel que fa a les competències eclesiàstiques. La disputa del territori entre els bisbats d'Osca, Barbastre i Lleida van ser constants fins les acaballes del segle XIX, fet que, de bon tros, ha afectat d'una manera o altra a l'edifici.

El temple ha patit diverses modificacions des de la seva construcció a finals del segle XII. Entre elles cal destacar la construcció d'una capella barroca del segle XVIII que ressalta de la resta del temple per les seves parets exteriors revestides i la decoració abundant en l'interior de l'espai.

A finals del segle XIX, l'any 1892, l'església d'El Tormillo depenia del bisbat de Lleida. El bisbe Josep Messeguer i Costa va ordenar el trasllat de la portada de l'edifici Oest a l'església de Sant Martí de Lleida amb l'objectiu de rehabilitar l'església i dotar-la amb una portada monumental. La portada de pedra, d'estil romànic i datada del segle XIII,

presenta quatre arquivoltes de mig punt amb diferents patrons decoratius en cadascuna. Aquesta va ser restaurada l'any 2016.

En el lloc original de la portada, s'hi van realitzar dos arcs d'obra de fàbrica.

Ja en el segle XX, degut a un lliscament de terres, la part Nord de l'edifici Oest va quedar suspesa en l'aire sense cap tipus de recolzament i, segons testimonis, resultava difícil trobar una raó per la qual el monument aconseguia mantenir-se en peu.

L'any 1981, en l'edifici de l'església es varen trobar unes pintures murals mentre es realitzaven unes tasques de restauració de certes parts de la volta i davant la insistència del mossèn del moment de repicar la calç de l'absis per deixar vista la pedra arenisca.

Sota la calç van aparèixer unes pintures murals al fresc que van ésser catalogades d'estil gòtic-lineal i de finals del segle XIII, molt properes, per tant, al moment de construcció de l'església, en un moment de transició entre els estils romànic i gòtic.

D'altra banda, la meitat Nord de l'altre edifici seguia suspesa en l'aire i encara avui en dia, resulta, si més no, xocant la passivitat amb que l'ajuntament, les organitzacions competents i els veïns van afrontar el problema i, de fet, mai es va plantejar cap solució. Resulta interessant, llegir un fragment d'un article escrit per Antonio Naval Mas, (professor d'Arquitectura a la Universidad San Jorge, a Saragossa) sobre l'antic edifici adossat a l'Església actual:

“Los restos de la iglesia de Santiago de El Tormillo, donde estuvo la portada están a continuación de la iglesia todavía abierta al culto [...]

El interesante edificio medieval, desprovisto de cualquier función de la que hubiera podido beneficiarse el pueblo, estaba abandonado. Su imagen resultaba tan sorprendente como patética y no podía menos que dejar atónito a cualquiera que temiera por su seguridad personal si es que le traía indiferente la de los demás.

Resultaba difícil explicar cómo se sostenía en pie, pues todo el esquinazo de los pies, hacia el norte, estaba en el aire, siendo sostenido por la estructura del edificio en vez de servirle de soporte, desafiando en consecuencia las más elementales leyes físicas sin que, para asombro de cualquier visitante, a nadie en el pueblo se le ocurriera, al menos colocar unos cuantos puntales provisionales que sustituyeran al inevitable y urgentísimo socaice[...].”

Finalment, una nit febrer de 1982, la volta va acabar de cedir i va provocar el col·lapse de l'estructura de tot l'edifici Oest, del qual actualment només se'n conserva el mur Sud.



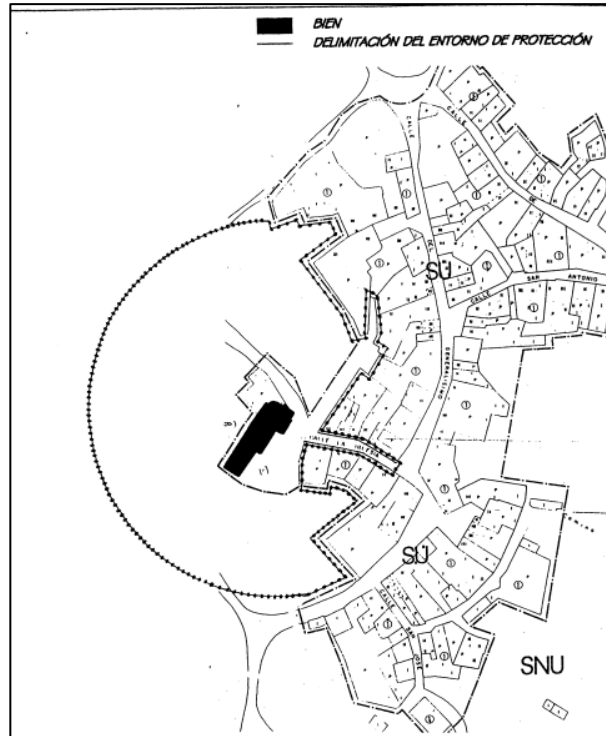
Imatge de l'edifici caigut, realitzada el mateix any del col·lapse. Fotografia cedida per Lourdes Mur

Dels blocs de pedra resultants del col·lapse, alguns es van reutilitzar en la construcció del parc del municipi i d'una petita plaça. D'altres, van anar desapareixent progressivament i van passar a formar part de la decoració d'algunes cases del municipi.

L'any 1994 es van dur a terme les obres de restauració per recuperar les pintures murals descobertes el 1981. Les obres promogudes pel govern aragonès, van contar amb un pressupost de gairebé 4 milions de pessetes, i van servir per deixar al descobert, a ambdós costats de l'absis, les pintures al fresc del segle XIII. Les del costat dret són les que es troben en millor estat de conservació, i representen escenes de la Passió de Jesucrist, entre les quals destaca notablement la de l'Últim Sopar.

El 1999 i després de molta insistència per part del mossèn del moment, es va aconseguir que l'Ajuntament de Peralta de Alcofea (al qual pertany El Tormillo) financés unes obres de restauració que afectarien el conjunt de l'Església i en el qual l'ajuda dels veïns va ser de vital importància. Des de llavors, l'interior de l'església no ha patit cap modificació (a excepció de petites tasques de manteniment), a diferència de l'exterior i de l'entorn de la plaça, que sí que han patit modificacions.

El 3 d'Abril de 2001 l'església i la part que queda dempeus de l'edifici Oest van ser catalogats com a Bé d'interès Cultural (BIC) per *Diputación General de Aragón* (DGA) en el *Boletín Oficial de Aragón*, per tal de protegir la seva integritat enfront als canvis urbanístics.



Plànol que delimita l'entorn de protecció urbanística de les dues edificacions dins d'un radi de 100 metres amb centre al campanar

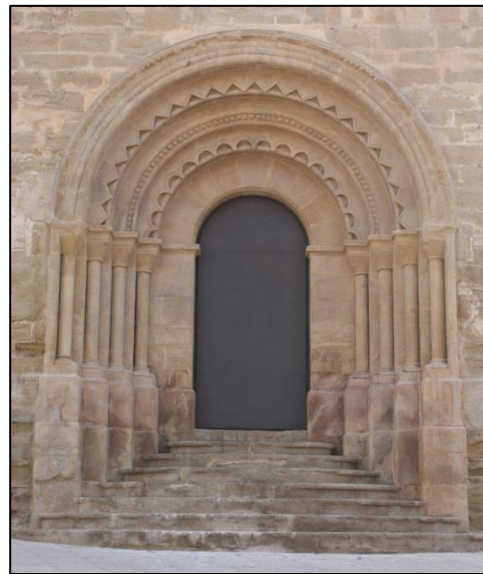
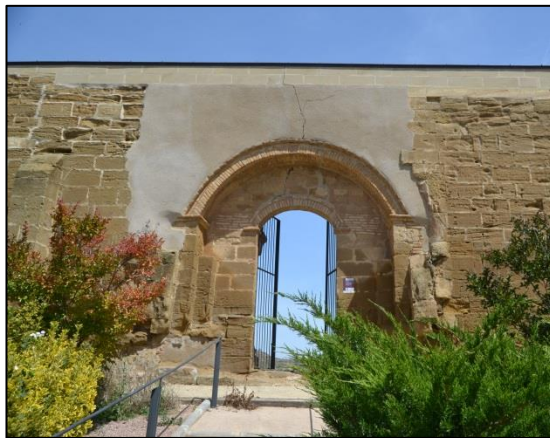
L'any 2005, i per primer cop després del trasllat de la portada a Lleida, l'Ajuntament de Peralta de Alcofea va començar a participar en reunions amb el Govern d'Aragó per tal d'estudiar les possibilitats de que la portada sigui retornada al poble.

Actualment, el debat entre Aragó i Catalunya sobre els béns religiosos de la zona compresa entre els rius Cinca i Alcanadre, segueix amb intensitat i són varis els municipis de la zona que exigeixen el retorn dels béns.

Però la realitat és que el conflicte està lluny de resoldre's. Les administracions aragoneses, tant locals, provincials com autonòmiques, argumenten que la portada va ser "arrencada" sense cap tipus de mirament ni justificació per part del Bisbe Messeguer i exigeixen el retorn de la al seu lloc d'origen.

Per l'altra banda, i segons una entrevista al diari "*El Punt Avui*", el 3 d'octubre del 2016, la conservadora del Museu de Lleida, Carmen Berlabé, afirmava:

“El 1893, el bisbe Meseguer va demanar permís al rector del poble per emportar-se la porta per tenir-ne cura. El temple, que s'usava com a cambra dels mals endreços, queia a trossos. Li va fer llàstima i va actuar per salvar-la. No només el capellà ho va veure amb bons ulls, sinó que l'Ajuntament en va aprovar per unanimitat el trasllat”, explica Berlabé. L'operació va quedar ben reflectida en una carta que el rector va adreçar al bisbe: “En pot disposar quan vulgui i com vulgui [de la portalada].” La usurpació queda en evidència amb aquest document. Però és que n'hi ha un altre, de paper, que prova que el bisbe Meseguer va compensar el mossèn amb una quantitat de diners: és un rebut de 375 pessetes. “Va ser, per tant, una donació amb contraprestació econòmica. On és el delictes?”



Imatge comparativa del lloc originari de la portalada i la seva situació actual a l'església de St Martí, Lleida

Deixant de banda les controvèrsies polítiques i l'etern debat entre la legalitat i la no-legalitat de l'acte i, centrant-nos en l'aspecte històric que ocupa aquesta recerca, d'aquesta entrevista se n'extreu que l'edifici caigut, no només ja no presentava ninguna funció, sinó que ja mostrava signes d'evident abandó, decadència i deteriorament.

És a dir, l'edifici va estar, gairebé un segle en desús (la portada es trasllada el 1893), fins que va caure el 1982.

L'any 2010, i amb la intenció de l'Ajuntament de Peralta de Alcofea de retornar la portada a la seva situació original, es van dur a terme unes obres de condicionament de la plaça de l'església i la zona que envolta l'edifici Oest. En concret, es va crear una escalinata per tal de poder accedir al recinte de l'edifici Oest salvant els 3 metres de

diferència de cota que hi ha entre les dues edificacions. Es va dotar la zona amb vegetació i es va enderrocar una torre annexa al campanar, on hi havia el rellotge que, mitjançant un mecanisme, picava les campanes. Actualment, es pot apreciar en la paret del campanar l'obertura allargada per la qual es comunicava el mecanisme del rellotge amb el picador de la campana.

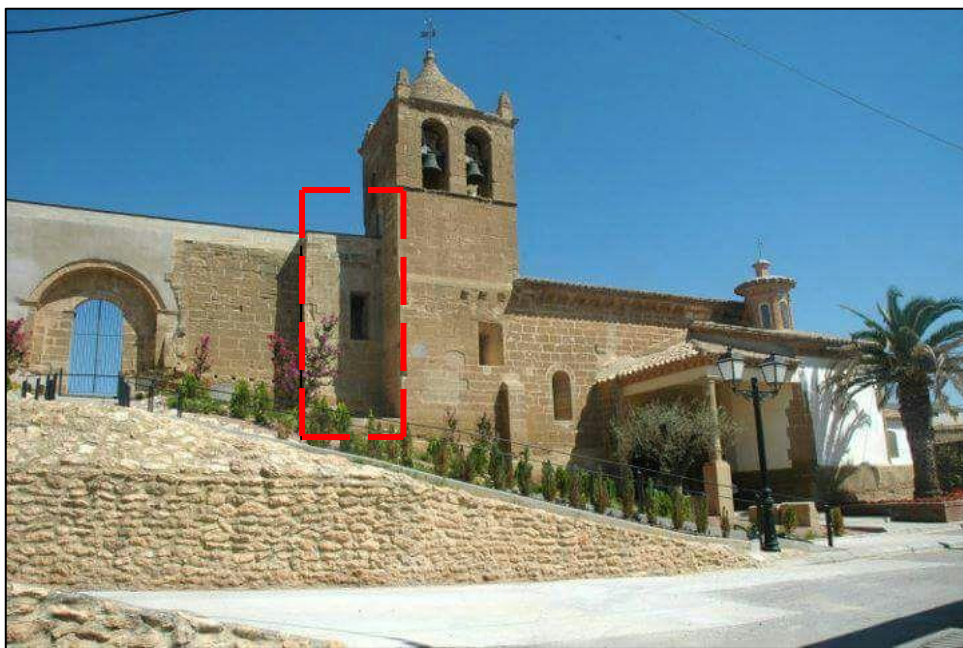


Imatge del 2010 de les obres de condicionament de l'entorn

En l'edifici Oest es van realitzar obres de consolidació del poc que quedava dels murs Sud, Oest i la coberta. Es van realitzar reparacions amb formigó, es va dotar amb una coberta metàl·lica la part de la volta que quedava en peu i, en el que seria l'interior del recinte es va col·locar un emmacat de grava. En l'arcada de maó ceràmic es va col·locar una porta metàl·lica de ferro forjat a mode de mirador cap al Nord, des d'on s'aprecia el cementiri allunyat del municipi.



Fotografia anterior al 2010 amb la torre del rellotge marcada en vermell.



Imatge de l'estat actual de la plaça, on s'aprecien els treballs realitzats sobre el mur i l'arc de l'edifici Oest i l'absència de la torre del rellotge.

El rellotge del campanar va ser fabricat per la rellotgeria Coll, al municipi de Lascellas, a 30 km de la localitat d'El Tormillo. L'empresa, que fabricava rellotges per a esglésies de tota la província d'Osca, va ser fundada el 1870 i va mantenir la seva activitat durant més d'un segle, fins el 1978. Segons la inscripció en el rellotge de l'església

d'El Tormillo, el rellotge es va fabricar el 1899. D'ençà del 2010, es va decidir que el rellotge quedaria guardat en dependències municipals per tal de no fer-se malbé degut a l'estat de desús en que es trobava en l'església, ja que la seva reparació suposa un cost molt elevat inassolible per l'ajuntament en aquests moments .



Imatge del rellotge de l'església en que s'aprecia el fabricant i l'any de fabricació

4. DESCRIPCIÓ TIPOLÒGICA DE L'EDIFICI

Com ja s'ha esmentat en el context històric, el complex religiós d'El Tormillo estava format, des de fa segles, per dues edificacions contigües: la pròpia església i l'edifici Oest, annexat a l'església, amb diverses funcions al llarg del temps i del qual només se'n conserva el mur sud.

L'església actual presenta trets característics de l'estil romànic tardà, propi de finals del segle XII i principis del XIII.

L'església destaca exteriorment per la seva simplicitat volumètrica i decorativa. En la façana principal (façana sud) s'hi troba l'entrada al temple, coberta per un porxo d'obra que data, molt segurament, de la mateixa època que la capella baptismal i la sagristia, el segle XVIII. La porta es troba emmarcada en una portada amb un timpà llis de pedra, 5 arquivoltes austeres, i brancals quadrats amb capitells sense decoració alguna. Antigament, el cementiri de la població estava situat en el que avui en dia és la plaça de l'església, per aquesta raó, sota el campanar s'observen làpides i altres inscripcions funeràries que romanen encastades en la paret. En la part est de la façana hi ha un parterre amb una gran palmera que ha esdevingut un tret característic de l'església.



Façana principal de l'Església, orientada al Sud

El campanar està situat en la cantonada sud-oest de l'església. Igual que la resta del temple, està realitzat a base de blocs de pedra arenisca, presenta planta quadrada i la seva poca alçada li dona un aspecte d'extrema robustesa. La torre té obertures mitjançant arcs de mig punt en tots els seus murs, però només en les obertures est i

sud presenta campanes; un total de 3. La coberta de la torre del campanar es resol amb una cúpula de diferent material a la resta de l'edificació i una geometria de diàmetres variables.

La façana posterior, orientada al nord, és de difícil accés ja que dona a una propietat privada. En ella s'observen 4 contraforts construïts per resistir, en principi, l'empenta dels arcs i la volta interior.

La façana est està conformada per l'absis, que en l'exterior presenta forma poligonal i amb una obertura de marbre en el pany central.

La façana oest no és ben bé una façana, ja que és tracta del mur que dividia l'església de l'edifici oest i que, arran del desplom d'aquest últim, als anys 80, ha deixat al descobert el mur oest de l'església. En aquest mur també hi ha practicada una petita obertura en la part central i superior del mur.

Un cop en l'interior de l'església, es fa palès que consta d'una nau simple, de planta rectangular i es fan paleses les peculiaritats històrico-constructives de l'edifici, i és en l'anàlisi de les diferents estances de l'església en que es demostren els canvis que s'han dut a terme en el temple al llarg dels segles.

El primer tret diferencial es troba en la volta. Aquesta es desenvolupa en cinc panys, constituïts per 4 arcs apuntats que es recolzen en pilastres de secció circular, a excepció del doble arc que conforma l'inici de l'absis, en que l'arc superior recolza sobre una pilastra de secció rectangular.

El fet que la volta es formi a través d'arcs apuntats, és una mostra de la data de construcció de l'església. Contràriament al característic arc de mig punt que es troba en el romànic pur, en aquest cas els arcs tenen una forma lleugerament apuntada en la clau, però no tant acusada com en el cas del gòtic. Aquesta característica és pròpia de finals del segle XII i principis del segle XIII, en que comença la transició cap a l'estil gòtic.

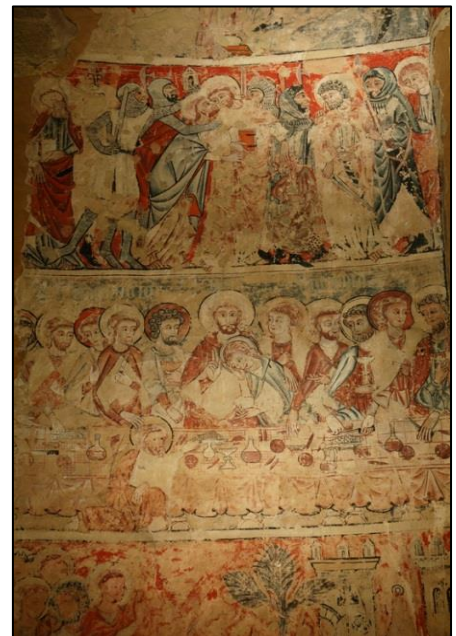
El paviment està realitzat amb rajola hidràulica, un material que es comença a utilitzar a partir de la meitat del segle XX, per tant no és tracta del paviment original de l'Església. Molt segurament, el paviment original fos de característiques similars al de l'edifici Oest. Una part del paviment de l'edifici oest es conserva, i es tracta de rajola ceràmica cuita. L'estudi de l'edifici annex es realitza en més profunditat en el capítol *"5.7 L'edifici Oest"*.

A mà dreta, orientat a l'Est s'hi troba l'absis. Per l'interior, l'absis presenta una forma semicircular i el cobriment es resol amb volta de quart d'esfera, que es separa del mur mitjançant un bisell de pedra a l'alçada de les impostes dels arcs.



Imatge frontal de l'absis, en que s'aprecien a banda i banda les pintures gòtiques-lineals i les dues capelles contigües

En els dos costats de l'absis s'aprecien dos conjunts murals distribuïts verticalment sobre la superfície del parament absidal. Els conjunts murals van ser descoberts el 1981 quan es realitzaven tasques de picament del revestiment de calç per deixar al descobert la pedra dels murs. Les pintures van ser datades de finals del segle XIII, en plena transició al gòtic i, de fet, estan catalogades en l'estil gòtic-lineal. Les escenes de la banda dreta de l'absis són les que es troben en millor estat de conservació; Es tracta d'un panys de 110 cm d'ample, aproximadament, i que inclou quatre imatges de la passió de Crist, en que cada escena fa uns 75 cm d'alçada.



Pintures murals en l'absis descobertes el 1981

Cal destacar que de les quatre representacions, la que es troba en millor estat de conservació és la de l'últim sopar. Com a curiositat, les escenes estan ordenades cronològicament de baix a dalt, al contrari del que solia ser habitual.

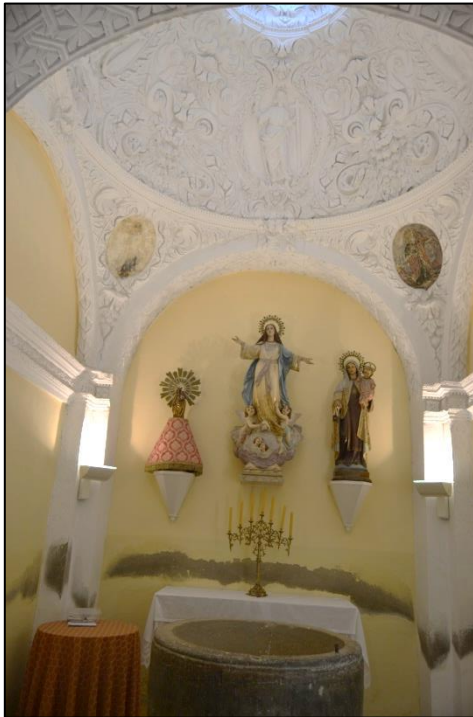
L'absis, per l'exterior, té forma poligonal, propi de l'arquitectura romànica tardana, i es desenvolupa en cinc panys de paret separats per columnes circulars semi-encastades. En el pany central, hi ha una obertura en forma d'arc de mig punt que disposa d'un petit finestral de marbre.

Just davant de l'absis, a banda i banda, hi ha dues capelles. La capella de l'esquerra és de petites dimensions, està dedicada a Sant Antoni i està encastada en el mur nord de l'església. Cal destacar el treball del frontó a base de guix amb detalls florals. A l'altra banda de la nau hi ha l'altra capella. Aquesta no es troba encastada en el mur, sinó que és un espai afegit al qual s'accedeix a través d'una obertura, mitjançant una volta de mig punt en la paret sud i amb un frontó decorat de la mateixa manera que l'altra capella. Creuant la volta revestida de guix, s'arriba a l'espai que conforma la capella baptismal i la sagristia.

L'estança està formada per la capella com a element principal, en el qual hi ha una porta que dona accés a la sagristia, que s'adossa a la part exterior de l'absis i presenta una obertura rectangular a la façana sud.

Ambdues zones daten del segle XVIII, són d'estil barroc i són l'únic espai de l'església que presenten revestiment exterior. Aquest està realitzat a base de calç.

La capella baptismal és l'estança de l'església que més llum i ornamentació presenta. Es tracta d'una sala rectangular a la qual s'accedeix a través d'una volta de mig punt. En la part central de l'estança s'hi troba la pila baptismal i tot l'habitable està cobert amb una cúpula que descansa sobre petxines en les parets de la capella. La cúpula està realitzada a base de guix, molt ben treballat i amb decoracions geomètriques en la superfície. En la part superior de la cúpula, que no és tancada, hi ha una llanterna vertical d'obra de fàbrica revestida amb guix per l'interior. Interiorment té forma circular, però exteriorment desenvolupa una forma hexagonal amb obertures en cada pany, però només hi ha entrada de llum per les tres obertures orientades al sud (façana principal), ja que les altres són cegues. L'existència d'aquest element provoca que sigui l'estança més il·luminada de l'església.



Imatge de la capella baptismal(a l'esquerra) amb la pila de pedra i la capella de Sant Antoni (a la dreta) encastada en el mur.

En l'altre extrem de l'església hi trobem el cor. Situat en la part oest del temple, està format per una estructura de bigues de fusta

El cor és un element que, clarament, no data de la mateixa època de construcció que la resta de l'església. La prova la tenim en l'arc rebaixat sobre el qual descansen les bigues de fusta que formen l'estructura del cor.



Imatge del cor, situat en la part posterior de l'església

És en aquest punt on cal fer una consideració a propòsit de l'edifici annex a l'Església:

L'edifici Oest constava, a l'igual que l'església, d'una nau simple, de planta rectangular i separada en cinc trams per quatre arcs. L'accés a l'edifici es realitzava pel seu mur sud, com l'església. Però a diferència d'aquesta, l'edifici oest està situat 3 metres per sobre de la cota de terra de l'església. Es sap que ambdós edificis es van arribar a comunicar en algun moment, però no està massa clar quan. El cert és, que l'única manera d'accedir d'un a l'altre, havia de ser pel cor de l'església, ja que la cota de terra de l'edifici Oest es troba 3 metres per sobre de la cota de terra de l'església.

Així doncs, donat que el cor no es podia haver construït abans de la primera meitat del segle XIV, tal com es dedueix de l'existència de l'arc de carpanell, la comunicació entre ambdues edificacions no va ser possible fins que no va ser construït el cor.

L'edifici Oest, tot i que la documentació és molt escassa i dona lloc a moltes interpretacions, no tenia funció de culte religiós. Com a mínim, no per als habitants del poble. En tot cas, tenia un ús complementari al de l'església, però les fonts bibliogràfiques apunten que el bisbat d'Osca només tenia la titularitat de l'església, de manera que l'altre devia pertànyer a les ordres militars fins que aquestes es van extingir. Vàries versions apunten que l'edifici Oest havia servit per donar allotjament temporal als peregrins que realitzaven el Camí de Santiago (raó per la qual es coneix a l'edifici Oest en la zona com a "*Iglesia de Santiago*"). A més, d'acord amb la

bibliografia consultada, l'edifici també hauria estat sota l'advocacia de les ordres militars de Sant Joan (amb molta presència en la regió compresa entre els rius Cinca i Alcanadre) o bé de la Magdalena. No obstant, també hi ha referències a que podia haver estat el lloc de residència dels monjos o del personal religiós que exercia a l'església. Així doncs, no resulta descabellada l'idea de voler comunicar els dos edificis en una època bastant posterior al segle XV en que el cor ja havia d'estar construït i les ordres militars havien marxat de la zona.



Imatge de l'estat actual del mur que queda dempeus de l'edifici Oest



5. DESCRIPCIÓ MORFOLÒGICA DE L'EDIFICI

L'objectiu d'aquest apartat és analitzar en profunditat els sistemes constructius que conformen l'església per tal de poder establir un ordre cronològic de l'evolució constructiva del temple al llarg dels gairebé 1000 anys de la seva existència i intentar establir una relació entre la construcció dels diferents espais que conformen l'església i el context històric del moment.

Aquest apartat s'ha dividit en 7 capítols:

- 5.1 CARACTERÍSTIQUES GENERALS
- 5.2 FONAMENTS I MURS
- 5.3 EL COR
- 5.4 LA CAPELLA BAPTISMAL I LA SAGRISTIA
- 5.5 ELS ARCS, LA VOLTA I LA COBERTA
- 5.6 EL CAMPANAR
- 5.7 L'EDIFICI OEST

5.1 CARACTERÍSTIQUES GENERALS

El temple està construït a base de carreus de pedra arenisca (com la majoria d'edificacions de la localitat i de la zona), fet que dota l'edificació d'una gran robustesa i no presenta cap tipus d'ornamentació exterior. De fet, només dues estances i el porxo de la llotja que dona accés a l'església estan revestits exteriorment amb calç; tota la resta de l'edifici presenta els blocs de pedra sense cap tipus de revestiment.

La roca arenisca és l'element constructiu per excel·lència de l'època en la regió compresa entre els rius Cinca i Alcanadre i, per tant, suposa la major part de la matèria prima en les construccions romàniques de la zona. La pedra arenisca és una roca sedimentària i de fàcil extracció. Els grans blocs es podien extreure i dotar-se amb la forma desitjada amb la utilització de falques, que introduïdes en mortalles (entalladures realitzades en la pedra) i aplicant pressió, s'obté la ruptura del bloc de pedra. Com s'ha esmentat en la introducció, El Tormillo està encabit en una vall formada per llargs i extensos altiplans, però de poca alçada. Degut a la riquesa de pedra arenisca de la zona, qualsevol punt dels altiplans podia haver estat la pedrera per realitzar el temple, donat que l'abastiment de material s'hauria efectuat fàcilment i a distàncies curtes.

El morter pels murs i les voltes està constituït a base de calç: calcinació de pedra calcària barrejada amb arena i grava. La utilització d'aquest tipus de morter implica l'ús indirecte de dos materials més: l'aigua i la fusta. L'aigua s'emprava per rehidratar la calç del morter i la fusta, no només com a combustible per calcinar la pedra calcària, sinó també per construir cintres, bastides, etc.

5.2 FONAMENTS I MURS

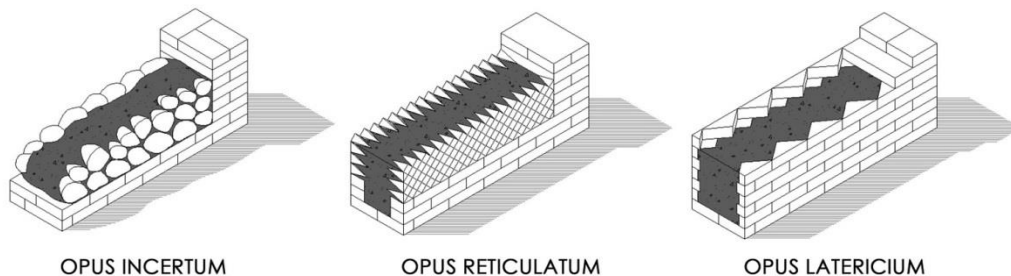
En el romànic, els fonaments estan concebuts com l'inici dels murs. Tot i que actualment només hi ha proves visuals del tipus de fonament emprat en l'església en la façana Nord, en aquesta fotografia de l'edifici Oest dels anys 80, s'aprecia que el fonament, efectivament, està format per blocs de pedra disposats en el perímetre del mur i a poca profunditat.



A dalt, imatge de la façana posterior de l'absis, en que s'aprecia en la part inferior el canvi en la tipologia dels blocs de pedra en els fonaments.

A baix, imatge dels fonaments de l'edifici Oest. (fotografia de 1981 cedida per Lourdes Mur).

El mur romànic es tracta d'un mur compost i va ser heretat dels constructors romans. El mur romà consistia en una secció de tres capes en que el nucli central estava format per un morter de calç i putzolanes i consistia el principal element portant. Els dos fulls exteriors es realitzaven a base de maons ceràmics a mode de revestiment estètic. El mur romànic, difereix del mur romà en quant a la seva estructura. El nucli del mur romànic està realitzat a base de petits trossos de roca a mode de reblert i argamassa. Les dues fulles exteriors són realitzades a base de carreus de pedra arenisca i que suposen l'aspecte final del mur. La principal diferència entre el mur romà i el romànic, és que en el mur romànic, les pedres dels fulls exteriors tenen molta més capacitat portant que les filades de maons del mur romà.



3 tipologies diferents de la tècnica del mur romà

El que s'aconsegueix mitjançant aquesta tècnica, és un encofrat del nucli central del mur, però a diferència del que succeeix avui en dia, l'encofrat (els carreus de pedra arenisca) no es retira, sinó que forma part de l'acabat interior i exterior del propi element constructiu. El nucli està realitzat a base de trossos de pedra que no necessita ser tallada, ja que no es veurà, i la pròpia irregularitat i l'argamassa, aporten la cohesió necessària al mur. D'aquesta manera, i si el morter de calç ha estat realitzat de manera correcta, el nucli del mur serà totalment sòlid.



Imatge de la secció d'un dels murs caiguts de l'edifici Oest, en que s'aprecia la tipologia característica del mur romànic format per dues capes exteriors de carreus de pedra i la part central formada a partir de material de reblert i argamassa. (imatge cedida per Lourdes Mur)

El mur romànic presenta una amplada de més d'un metre, com també és el cas de l'edifici estudiat. A l'hora de construir els temples, el que prevalia per sobre de tot era la seguretat i estabilitat de la construcció, per aquesta raó, els murs romànics es caracteritzen, a més de la seva amplada, per la presència de molt poques obertures i de petites dimensions per no debilitar-los.

El principal inconvenient de realitzar murs tant amples, es que el seu propi pes juga en contra de la seva estabilitat enfront accions horitzontals. Per la qual cosa apareixen elements, com els contraforts de la façana nord, adossats a l'edifici per tal d'absorbir les empentes horitzontals de la volta.

5.1.2 MURS EXTERIORS, FAÇANES

FAÇANA PRINCIPAL (SUD)

La façana principal, com s'ha esmentat, està orientada al Sud i està composta per tres trams: El tram esquerre, on es troba el campanar, el tram central, on hi ha la llotja i la porta d'entrada, i el tram dret, on hi ha l'exterior de la capella baptismal i la sagristia.



Tot i que els carreus que conformen la façana principal estan molt ben tallats i presenten un bon aspecte, la composició general de la façana es irregular, ja que les dimensions dels carreus són molt variables, més en amplada que en alçada.



Com s'aprecia en la fotografia superior, es veu com les dimensions dels carreus varien molt, sent lleugerament més estrets en les filades més pròximes al remat de coberta.

No obstant, s'observa que estan ben rejuntats, que hi ha una tendència a col·locar els carreus a contrajunt per tal de garantir la trava, i que l'estat, en general, dels blocs de pedra és bo, malgrat el pas del temps.

Tot i que la major part del mur es troba en bon estat, en la part baixa s'aprecien carreus afectats i bastant degradats per la humitat del terreny. Si comparem aquestes dues fotografies de l'estat actual i l'estat de l'església abans del 2010 i, per tant abans de les obres de condicionament de la plaça, en que es va plantar vegetació a prop de la façana, s'observa que la façana ja presentava problemes d'humitat en la part baixa del mur, per la qual cosa, el sistema de reg dels arbres no n'és la causa, sinó que es tracta d'humitats del terreny que ascendeixen per capil·laritat. Tot i que la nova vegetació no és l'origen de les afeccions del mur, si que poden haver influït de manera negativa en el desgast progressiu dels carreus en els darrers anys.



Comparativa del mateix tram de mur en que s'aprecia que la degradació dels carreus de pedra ja era evident abans del 2010 (fotografia de l'esquerra)

La façana principal és el mur exterior que més canvis ha patit en el pas del temps. Alguns en la darrera dècada, com ja s'ha exposat en el marc històric, en que la torre que albergava el rellotge del campanar es va enderrocar el 2010 durant les obres de condicionament de l'entorn de la plaça.

Però també s'observa en la composició del pany esquerre de la façana, que aquesta va patir modificacions segles abans. Es pot apreciar en dues zones clau: el propi pany de paret i en el detall de remat del ràfec de la coberta.

S'aprecia que el pany de paret esquerre presenta una disposició dels carreus diferent a la de la resta del mur. Cal recordar que en aquest mur s'hi situaven làpides i altres elements funeraris, donat que el cementiri del poble estava situat, temps enrere, en l'actual plaça de l'església.

A més, en la zona de la cornisa del ràfec de coberta, marcada en vermell, s'observa com els elements que el conformen, temps abans, es prolongaven fins al final del pany de la paret. Aquesta observació indica que la coberta cobria la totalitat de la nau de l'església i que, per tant, el campanar és de construcció posterior a la resta de l'església.

Tot i que els carreus d'aquest pany (marcat en blau) estan bastant malmesos, s'observa que la junta horitzontal té continuïtat en tota la dimensió del mur, i no hi ha indicis per pensar que aquest mur fos de construcció posterior a la resta, malgrat la construcció del campanar.

Un altre aspecte que ens indica que aquest pany de paret ha patit modificacions, és l'obertura que presenta. És tracta d'una obertura de forma rectangular, l'única amb aquesta forma, ja que la resta d'obertures de l'església estan realitzades formalitzant arcs de mig punt. Aquesta obertura es realitza un cop construït el cor interior, que no data de la mateixa època que la resta de la construcció i que està exposat en el capítol

"5.3 El Cor"



En la façana principal hi trobem els dos únics espais que presenten revestiment exterior. Es tracta de la capella baptismal i la sagristia. Ambdues estances daten del segle XVII.

Estan realitzades, com la resta de l'església, amb carreus de pedra arenisca i, exteriorment, presenten un acabat formalitzat per un revestiment blanc a base de calç.

En la base del mur, les dues estances presenten un sòcol de pedra arrebossat d'1,20 metres d'alçada.

La façana de la capella baptismal queda tapada per una imponent palmera que, des de la segona meitat del segle XX ha esdevingut el tret més característic de l'entorn de l'església. La capella no presenta obertures a façana, però sí que presenta una llanterna vertical en coberta formalitzada a través d'una circumferència de 6 panys d'obra de fàbrica que dota l'interior d'una gran il·luminació.

Per la part Est de l'església, s'observa com, per l'exterior de la sagristia, es formalitza un retranqueig, en el qual no hi ha revestiment exterior i s'observa que el mur està realitzat a base de carreus de pedra però també amb zones formalitzades amb maons ceràmics, com s'aprecia en la fotografia inferior. Aquest espai presenta un revestiment de morter de ciment en l'encontre amb la coberta, raó per la qual s'extreu que ha patit modificacions durant el segle XX.

Aquest fet indica que la sagristia va patir algun tipus d'intervenció a nivell de reparació o bé d'ampliació.



Imatge de la llanterna d'obra de fàbrica en la coberta de la capella baptismal.



La sagristia per l'exterior. En la fotografia s'aprecia el canvi en la tipologia del mur i el canvi de vessant de la coberta per la part posterior de la sagristia.

La coberta de la capella baptismal està formalitzada a una aigua, mentre que la de la sagristia es tracta d'una coberta a dues aigües, justament on s'aprecia el canvi en la tipologia constructiva del tancament.

En la façana principal és on es troba l'entrada a l'església. Aquesta es tracta d'una portada romànica, de l'època de construcció del temple i està encabida en una llotja coberta per un porxo d'obra ceràmica de la mateixa època que la capella baptismal i la sagristia, per tant, estem parlant d'un altre element afegit a finals del segle XVII. El porxo està encastat en els murs de l'església i de la capella baptismal i en la cantonada que queda lliure d'encastament, es troba recolzat per un pilar de pedra arenisca.

En aquest pilar s'observa que la pedra està molt ben treballada, és de secció variable, essent de secció quadrada en la base i circular fins l'encontre amb la coberta, que és a dues aigües i de teula ceràmica, com tota l'església.

La portada d'entrada es troba bastant esbocinada, ja que està formalitzada per 5 arquivoltes concèntriques d'arc de mig punt. Presenta timpà lliu i, a diferència de la portada de l'edifici Oest (actualment situada en l'església de Sant Martí de Lleida), presenta una decoració molt austera, pràcticament nul·la.

Les arquivoltes arrenquen de capitells llisos, també sense decoració, i no presenta fust o tronc de columnes, fet que encara accentua més l'austeritat decorativa de la portada d'entrada.

Com tots els murs de l'edifici, la portada està realitzada amb carreus de pedra arenisca, i com en la majoria de panys de paret, també presenta humitats, sobretot en la dreta, ja que és la zona on no s'hi toca el Sol en cap moment del dia.

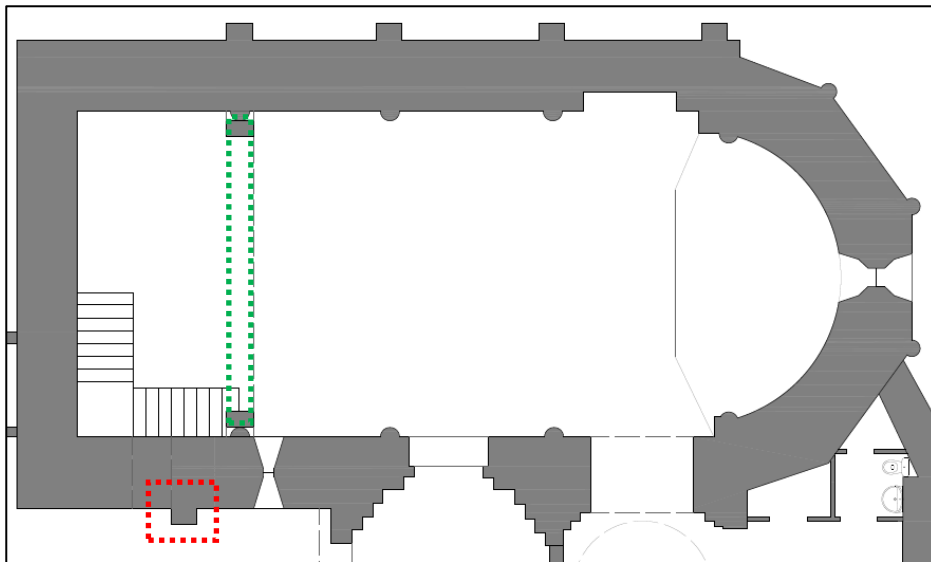
Per aquesta raó, s'aprecia en la part inferior de la portada, a ambdós costats, un gran desgast dels carreus de pedra. Tant és així que els de la banda esquerra han hagut de ser reparats mitjançant morter de ciment.



Imatges on s'aprecia el porxo del segle XVI, la portada romànica i el desgast causat per les humitats sobre els carreus de pedra més inferiors, així com la reparació de la banda esquerra.

De la façana principal, cal remarcar un element singular: El “suposat” contrafort que apareix en el pany esquerre de la paret.

l'anomeno “suposat” perquè es tracta d'un element de pedra que, a priori, serviria per complir les mateixes funcions dels estreps o contraforts de qualsevol edifici, assolir les empentes horitzontals de la volta i els arcs. No obstant, després d'haver realitzat el treball de camp i l'aixecament planimètric de l'edifici, es constata que aquest element no presenta alineació en planta amb cap arc de l'interior de la nau, ni tan sols, amb l'arc rebaixat del cor, que és el que tindria una empenta horitzontal més pronunciada.



En el plànol en planta, s'aprecia com el contrafort (en vermell) no presenta alineació amb cap pilastra, ni tan sols amb l'arc rebaixat (en verd)

Donat que, com es fa evident observant l'aixecament realitzant en el treball de camp, aquest element no presenta alineació amb cap arc, naturalment no absorbirà cap de les seves empentes.

D'altra banda, i observant la façana del mur de l'edifici Oest, es distingeix un altre element d'iguals característiques al de l'església i que, aquest si, presenta alineació amb un dels arcs (ara ja inexistent) de l'edificació caiguda.

La pregunta que cal fer, però és: *Per què només es presenta un contrafort en un dels arcs i no en la resta?*

Molt segurament tingui a veure amb la realització d'un arc rebaixat que, s'intueix, podria haver existit(i que es tracta en més profunditat en el capítol destinat a l'anàlisi de l'edifici Oest).

Com s'ha explicat abans, un arc rebaixat presenta més empenta horitzontal, per tant si que seria lògica l'aplicació d'un contrafort en aquest punt.

En les següents imatges es pot contrastar com, efectivament, guiant-nos per l'esquerra reparada, el suposat contrafort està alineat amb una pilastra interior, de manera que en aquest cas si que té un sentit pràctic, a diferència del cas de l'església.





Imatges de l'extradós i l'intradós del mur, en que, gràcies a l'esquerda vertical, es demostra l'alineació entre la pilastra semicircular i el contrafort exterior.

La pregunta que cal formular ara seria: *Perquè hi ha un contrafort en la façana principal de l'església si no compleix cap funció estructural?*

La resposta a aquesta pregunta ja té més difícil solució, al menys des d'una vessant tècnica. És evident que el contrafort, en la situació en que es troba no assoleix empentes dels arcs.

FAÇANA POSTERIOR (NORD) I L'EXTERIOR DE L'ABSIS (EST)

La façana posterior està orientada al Nord, és la que s'aprecia des del cementiri, però també és la que passa més inadvertida, ja que no s'hi pot accedir perquè dona a una propietat privada. De fet, fins la realització d'aquest treball, mai havia observat la façana posterior de prop.

Aquesta façana presenta una austeritat màxima, que s'accentua encara més pel fet d'estar orientada a cara Nord i no rebre llum solar. El fet que sigui tant inaccessible per la banda Oest, provoca que no es pugui observar de manera conjunta de prop, però si que es poden apreciar satisfactòriament els elements que la componen per poder realitzar un anàlisi constructiu.

També s'observa en aquesta façana, com en el cas de la façana principal, que les dimensions dels carreus són molt variables, però que hi ha una tendència a col·locar-los a contrajunt. El que si que és fa palès en aquest pany de paret, és la poca homogeneïtzació en mateixos trams de mur, ja que hi ha zones (el terç central vertical) en que no s'aprecia la junta de morter de calç.

Segurament, al tractar-se de la façana posterior i, per tant, amb menys importància monumental, l'execució d'aquesta no va ser tant acurada com en la façana principal.



Imatge presa des de la propietat a on dona la façana. L'existència d'un paller impedeix observar la façana al complet de prop

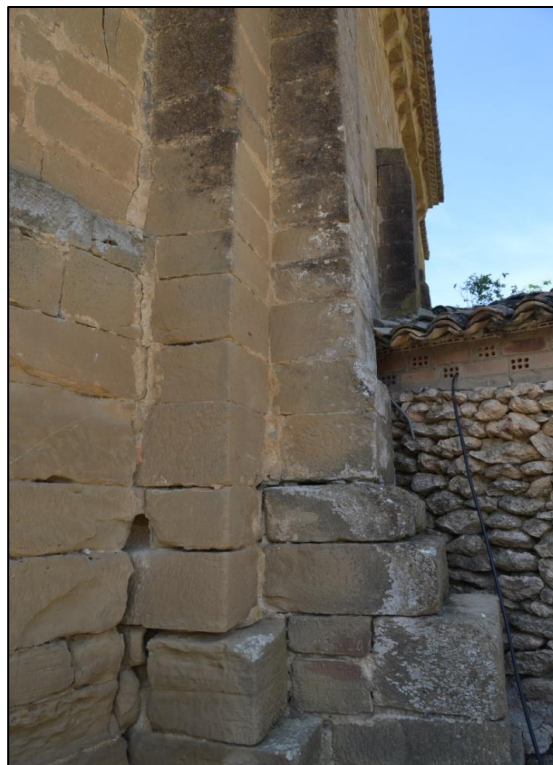
En primer lloc, en la façana nord s'observen contraforts que, aquesta vegada sí, no hi ha dubte de que tenen la funció de suportar les empentes horitzontals dels arcs de la nau, ja que estan alineats amb les pilastres. Un total de 4 contraforts (com el nombre d'arcs interiors) es distribueixen al llarg del pany de paret.

Donat l'existència d'un paller adossat al mur de l'església, només es pot observar totalment el contrafort situat més a l'est, el més proper a l'absis, però es pot observar molt satisfactòriament la tipologia de construcció d'aquests elements.

Com s'observa en la fotografia inferior, els contraforts estan adossats al mur, però no presenten traves, ja que, com es pot apreciar existeix junta entre els carreus del mur i els del contrafort.

El contrafort Presenta secció rectangular, constant de dimensions 63 x 40 cm, fins a 1,80 metres de la base. En aquest punt, l'element s'eixampla fins el contacte amb el terreny. S'observa que els carreus de la base estan molt menys treballats que la resta del contrafort i, a més, també es fa palès que són uns blocs de dimensions més grans i sense cap tipus de junta entre ells.

Els contraforts són més amples en la base, en el punt de trobada amb els fonaments per tal d'incrementar la component vertical de la càrrega i disminuir, per tant, l'empenta horitzontal.



Imatge en que s'observa el recrescut del gruix del contrafort en l'arrencada del mateix.

En la part oest de la façana posterior, s'evidencia el mateix efecte que s'aprecia en el mateix tram de mur que en la façana principal: la discontinuïtat del ràfec de la coberta.

En aquesta façana, s'observa un canvi encara més radical, en que no queda cap rastre del ràfec en el tram alterat, i es constata que es tracta d'una desmunta de la coberta per poder construir el campanar sobre la volta de l'església, ja que coincideix verticalment l'alineació del campanar amb el tram de ràfec enderrocat.

Així doncs, va prenent força la teoria de que el campanar va ser construït posteriorment, com a mínim, a la nau de l'església.

Com a conseqüència de l'eliminació del ràfec, en les filades superiors d'aquest tram de mur, s'observa com les dimensions dels carreus són considerablement més grans als de la resta de pedres que componen el pany de paret. Aquest fet confirma que la coberta va haver de ser retirada per poder construir el campanar sobre la volta.



Imatge en que s'evidencia l'alineació vertical del campanar amb la part eliminada del ràfec i la diferència en la tipologia dels carreus en les filades superiors del tram de mur afectat.

Com s'ha exposat en el capítol “5.1 *Característiques Generals*”, l'absis presenta forma semicircular en l'interior, però per l'exterior presenta forma poligonal. Aquest tret es característic de la construcció religiosa pertanyent, com és el cas, a l'estil romànic tardà, que va proliferar en la zona dels rius Alcanadre i Cinca a finals del segle XII i principis del XIII, en plena transició cap a l'estil gòtic.

Un altre exemple d'absis poligonal en l'exterior construït en la mateixa època, el trobem a L'Albero Alto, un poble situat a uns 40 km al Nord-Oest d'El Tormillo i en que s'aprecia una tipologia i estil constructius, tant en el tipus de pedra emprada com en els remats del ràfec de coberta, molt similars als de l'església d'El Tormillo



Imatge de l'absis per l'exterior de l'Església de l'Albero Alto

L'absis d'El Tormillo presenta una geometria més marcada i regular. Està distribuït en 5 panys de paret separats entre ells per pilastres de secció semicircular, però que en la seva arrencada des del nivell de la fonamentació fins una alçada de dos metres respecte el terreny presenten secció rectangular.

En la part superior, l'encontre amb el ràfec de coberta, que presenta les mateixes característiques que en la resta de façanes, es resol mitjançant capitells llisos que, a diferència de les impostes de l'interior del temple, presenten decoració.

Tot i que el pas del temps ha afectat l'estat de conservació dels capitells, ja que estan desenvolupats sobre pedra arenisca, fet que els fa bastant vulnerables als agents atmosfèrics, es pot apreciar que la decoració consta de petites cares situades en la cantonada dels capitells.



El parament exterior de l'absis, el qual només es pot observar en la seva totalitat des de la propietat provada al qual dóna, presenta un estat de conservació pitjor que la resta de murs de l'església.

S'observen, en primer lloc, dues esquerdes verticals reparades durant les obres de manteniment i reparació del temple de finals del segle passat.

Una de les esquerdes es troba al mig del pany central de l'absis, neix en el ràfec de la coberta i mor en la banda esquerra de l'obertura del parament. L'altra es troba en el darrer pany, comença, igualment, en el ràfec de la coberta i es desvia de forma lleugerament inclinada fins al recrescut del mur Nord.

A més, les filades més properes als fonaments presenten carreus amb un elevat nivell de desgast provocat per la humitat del terreny i la porositat que presenta la pedra arenisca.



Imatges de les dues esquerdes reparades en l'exterior de l'absis i de l'estat de les filades dels carreus més propers a la fonamentació

FAÇANA LATERAL (OEST)

Aquest parament és el mur de l'església que presenta un pitjor estat. Per una banda, a causa d'una gran esquerda (que s'observa millor des de l'interior de l'església) i per una altra banda, pel fet d'haver format part de l'interior de l'edifici oest.

Tot i que es tracta d'un mur que ha passat la major part de la seva vida en l'interior, durant tot el període de temps que l'edifici Oest es va mantindre en peu, es tracta, clarament d'un mur exterior.

Aquest fet es ratifica per l'existència d'una finestra situada en la part superior del centre del mur, que juntament amb l'absència de travesa entre aquest mur i el mur que queda dempeus de l'edifici Oest, confirma que aquest últim, tot i pertànyer a la mateixa època de construcció, es confirma que l'església va ser construïda abans que l'edifici annex.

De manera que aquest mur, a part de formar part de la façana de l'església, també compleix una funció estructural: Actuar com a mur de contenció de terres, suportant les empentes del terraplè sobre el qual es va construir l'edifici Oest.

Així doncs, es tracta d'un mur que en un principi va formar part de l'exterior de l'església actuant com a mur de contenció. Posteriorment, durant l'existència de l'edifici annex, va restar en l'interior fins al 1982, any en que va caure l'edifici.

El fet d'haver estat sotmès a tanta variabilitat al llarg dels segles i també a l'activitat humana quan formava part de l'edifici Oest, ha provocat que el mur presenti actualment un aspecte molt heterogeni pel que fa a la seva composició.

En primer lloc, s'observa que el mur presenta restes d'un revestiment de morter de calç del període en que el mur va formar part de l'interior de l'edifici Oest.

Segonament, també es fa palès que els carreus d'aquesta façana presenten un estat de conservació més precari que els de la resta de l'església i es percep que el mur va perdent homogeneïtat, en la forma i disposició dels carreus, a mesura que s'allunya de la cantonada, on es troba amb la façana nord amb una travesa ben realitzada.

A més, en la part inferior de la dreta del mur s'observa un reblert aglomerat sota una forma d'arc de mig punt. Es tracta de l'obertura que en l'interior ara té funció d'armari, però que segles abans havia servit com a porta d'unió entre els dos edificis i que donava accés al cor de l'església.



En aquesta imatge de la façana oest s'aprecia l'heterogeneïtat en la composició del mur, les restes de revestiment de morter de calç, la finestra a base de marbre en la part superior i l'obertura tapiada en l'extrem inferior dret de la imatge i la manca de trava entre la façana i la part de mur que queda dempeus de l'edifici Oest.

5.1.2 INTRADÓS DELS MURS

Interiorment, l'església presenta, en general i malgrat les patologies existents, un estat de conservació i homogeneïtat major respecte l'exterior dels murs.

Malgrat que actualment l'església presenta els murs nus, deixant a la vista els carreus de pedra arenisca i conservant l'aspecte auster que ja es mostra en l'exterior, el cert és que aquest aspecte és més aviat modern.

L'any 1981, el mossèn de la localitat va impulsar unes obres de repicat del revestiment interior de la nau i l'absis amb l'objectiu de deixar a la vista els carreus de pedra arenisca. Va ser durant aquesta operació que van sortir a la llum les pintures murals que vesteixen la banda dreta i esquerra de l'absis.

Així doncs, l'estat actual de l'interior de l'església no és l'original, tot i que tampoc se sap del cert que el revestiment anterior fos el que es va realitzar originalment en l'època medieval.

En aquestes fotografies de principis dels anys 1980, cedides per Lourdes Mur, s'observa el revestiment de calç de colors clars en l'absis, els murs, la volta i els arcs de l'església.



Actualment, com s'ha esmentat, l'aspecte de l'interior de l'església és el dels carreus de pedra arenisca vistos. Tot i l'austeritat de la pròpia pedra, cal dir que l'aspecte interior de la nau és força sobri i que malgrat la gran esquerda en el mur oest, les condicions de conservació dels murs, després de segles d'existència, són bones i això és possible, en part, per les tasques de manteniment que es van realitzar a finals del segle passat i on els habitants del poble hi van tenir un paper fonamental.

L'intradós dels murs també conserva la irregularitat en la mida i la forma dels carreus reflectida en la part exterior. Tot i que, com és evident, el fet de no estar sotmesos a la intempèrie i als agents atmosfèrics, dota els carreus interiors d'un millor estat, de manera que dóna una major homogeneïtat a l'intradós dels murs.

En les bases dels paraments interiors apareix un sòcol format per lloses de pedra arenisca de dimensions quadrangulars i a una alçada de 50 centímetres. L'esmentat sòcol és present en el perímetre de la nau, excepte en el pany de paret corresponent a l'absis. A l'alçada de les impostes dels arcs es desenvolupa una cornisa perimetral bisellada que envolta tota la nau, incloent l'absis, i que marca la separació entre els murs i la volta. Tot i que no és una tècnica abundant en els murs d'aquest temple, alguns carreus panys puntuals de murs, pilastres i trams de la cornisa presenten acabat abuixardat.

Malgrat la situació interior dels carreus i l'existència del sòcol en el perímetre de la nau, no s'impedeix que les filades inferiors dels carreus presentin atacs causats per humitat del terreny ascendent per l'efecte de capil·laritat, fet que s'agreuja amb pedres poroses com és el cas de la pedra arenisca. En la imatge inferior s'aprecia com l'efecte de la humitat es percep fins una altura superior als 1,50 metres.

Cal destacar que, malgrat no es pugui apreciar visualment, el mur oest presenta una elevada afectació d'humitat evident al tacte en passar la mà per sobre dels carreus de pedra arenisca. Aquest fet és degut a la humitat del terreny adjacent, amb el qual el mur hi està en contacte des de la construcció del temple.



Pany de paret on s'aprecien carreus amb acabat abuixardat en el mur i també men la cornissa

Són varis els carreus de pedra, tant en l'interior i l'exterior de l'església i de l'edifici Oest, en els que s'hi distingeixen diverses formes geomètriques gravades en la superfície.

Es tracta de marques que realitzaven els picapedrers amb cisell fi. Tot i que actualment es desconeix la funció i els possibles significats d'aquestes formes, la hipòtesi més establerta és que les marques es relacionarien amb les característiques i atributs del picapedrer, com una espècie de signatura personal o grupal (en el cas d'equips de picapedrers) com a mètode de comptabilitat de les peces extretes i conformades a l'hora de cobrar el salari. <http://www2.uned.es/dpto-hdi/profesores/Javier%20Alvarado%20heraldica%20marcas%20canteros.pdf>

De fet, en ocasions, les marques dels picapedrers, constaven, també, en el llibre d'obra de la construcció per tal d'acreditar al mestre d'obres l'autoria de l'extracció de la pedra i la formació dels carreus.





Malgrat que no hi ha constància històrica escrita de cap jaciment de pedra arenisca proper a la zona, i que el jaciment actiu, actualment, més proper (Cantera de Fonz) es troba a més de 50 kilòmetres del poble, resulta lògic pensar que qualsevol altiplà dels que envolten el nucli d'El Tormillo podien haver estat l'origen d'extracció dels carreus de pedra tant de l'església com de l'edifici Oest, de manera que l'abastiment i el transport de materials a l'obra hagués estat bastant àgil.

El romànic es caracteritza per la poca presència d'obertures en les parets i, per tant, de foscor. L'Església d'El Tormillo no n'és una excepció. Tant és el cas, que la nau només en presenta 4 i de petites dimensions: Una en el pany central de l'absis, una en el mur oest, el que dividia l'església de l'edifici annex i dues en la façana principal. Totes 4 presenten vessada, és a dir, secció variable. En concret presenten doble vessada, amb major obertura en l'exterior i l'interior del mur que en la part del nucli intern. Excepte una de les obertures en la façana principal, totes s'han realitzat mitjançant arc de mig punt i una prima llosa de marbre a mode de claristori.



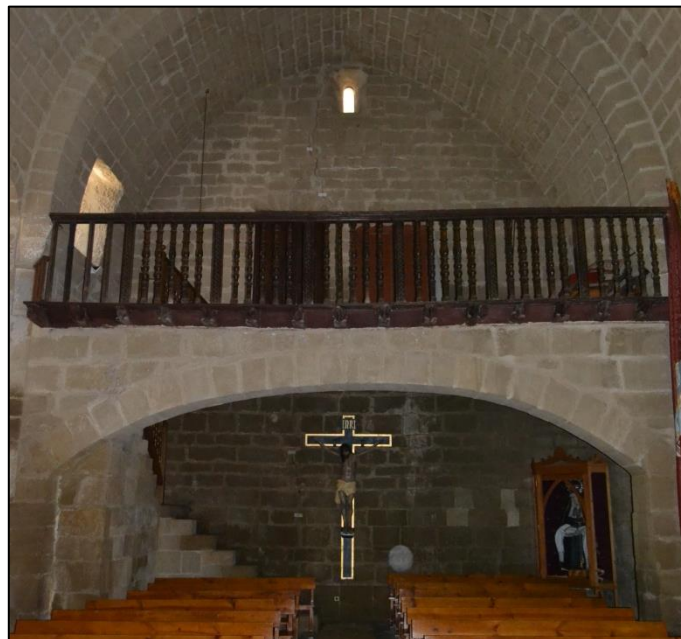
A l'esquerra, imatge de l'obertura de l'absis per l'exterior. A la dreta, imatge de la mateixa obertura, per l'interior on s'evidencia el pas de llum a través seu.

5.3 EL COR

El cor de l'església d'El Tormillo està situat en l'extrem oest de la nau, presenta estructura de bigues de fusta amb intereix de revoltons ceràmics amb revestiment de guix.

Les bigues de fusta es troben encastades, per un extrem, en la paret oest del temple i recolzades, en l'altre extrem, sobre un arc rebaixat de pedra arenisca, seguint amb la mateixa línia de la resta de l'església.

L'arc rebaixat, o arc carpanell, comença a aparèixer entre els segles XIV i XV, en una etapa del gòtic tardà que es coneix com a *Gòtic Florit*, aproximadament dos segles després de la implantació del gòtic en la Península Ibèrica. Així doncs, tenint clares aquestes premisses cronològiques, el cor de l'església d'El Tormillo no va poder ser construït, com a mínim, fins un segle després de la construcció del temple, que data de finals del segle XII / finals del XIII.



Imatge del cor, alçat sobre l'arc rebaixat

Analitzant l'encontre de l'arc rebaixat amb les pilastres de la nau, també es fa palès que l'arc de carpanell va ser realitzat amb posterioritat de la resta del temple. L'arc rebaixat es recolza sobre pilastres de secció rectangular adossades a les pilastres, ja existents, semicirculars sobre les quals recolza un dels arcs apuntats.

Actualment, al cor s'hi accedeix a través d'una escala monolítica de pedra, també, arenisca i desenvolupada en dos trams realitzant un gir de 90°. Es pot observar en el tram inicial com s'ha realitzat una ampliació del tram, donat que s'aprecia un canvi en l'aspecte de les pedres en tots els graons del mateix tram.

La realitat, però és que l'escala seria de construcció posterior al cor. Aquesta hipòtesi es pot recolzar en la següent observació:

En el mur oest, en el qual estan encastades les bigues de fusta que formen l'estructura del cor, s'observen 3 formes rectangulars, totes de les mateixes dimensions i realitzades amb un tipus de pedra diferent al de la resta del pany del mur.

A més, aquestes tres formes presenten la mateixa alineació horitzontal que seguiria la prolongació del forjat de fusta actual.



Imatge on s'observen les tres peces rectangulars en la paret oest que segueixen amb l'alineació horitzontal del forjat de fusta

Gràcies a aquesta observació es pot arribar a la conclusió de que, originàriament, el forjat era continu i, per tant, no existia el forat d'escala pel qual ara s'accedeix al cor. Davant aquesta afirmació, no era possible, inicialment, accedir al cor des de la nau del temple, de manera que hi havia d'haver un altre accés a aquest, de manera que les escales de pedra no són contemporànies a la construcció del cor.

La pregunta que cal realitzar és: *Per què no es podia accedir al cor des de la nau del temple i, aleshores, quin era l'accés original?*

Aquesta qüestió es pot resoldre arribant al nivell superior del cor i analitzant el valor simbòlic que tenia el cor, religiosament parlant, en l'època medieval.

Antigament, el cor, així com l'absis, eren considerades les estances més sagrades del temple a les quals la població civil no podia accedir-hi, ja que el seu accés quedava restringit per a la classe pertanyent al clergue responsable del culte al temple.

Un cop realitzada aquesta puntualització, i accedint al nivell superior del cor, s'observa una porta de fusta sota un arc realitzat en el pany de paret del mur oest.

Actualment, aquesta obertura fa la funció d'armari encastat, però el cert és que la bibliografia consultada i les evidències visuals ratifiquen que l'obertura va ser, segles enrere un punt d'unió entre l'església i l'edifici annex, actualment caigut.

Com s'ha exposat en l'apartat “5.2 Fonaments i Murs”, l'arquitectura i la construcció romànica es caracteritza per presentar una amplada molt considerable dels murs (més d'un metre en el cas de l'església d'El Tormillo) ja que els mestres d'obres de l'època posaven per davant de qualsevol altre aspecte la seguretat i l'estabilitat de la construcció. De manera que la realització de murs amples i consistents era la solució per absorbir l'empenta horitzontal dels arcs que suporten i distribueixen el pes de la volta.

A més, una altra característica que presenten els murs romànics, és la manca d'obertures, precisament, per no debilitar la integritat dels murs. De manera que la realització d'una obertura de considerables dimensions (1,9 metres d'alçada i 1 metre d'amplada) per no tenir un altre ús que la d'armari encastat en el mur no seria un raonament massa ètic, donades les circumstàncies.



Imatge de l'obertura en el mur oest, en el nivell superior del cor.

Així doncs, tot i que avui en dia es tracti d'una obertura amb un ús limitat a l'emmagatzematge, originàriament, tenia la funció de comunicar dos espais. En concret, dos espais de dos edificis diferents.

S'ha explicat en el marc històric d'aquest treball que l'edifici annex havia conviscut contemporàniament amb l'església durant segles fins que va entrar en desús. Malgrat que no hi ha evidències escrites de l'ús concret de l'edifici Oest, amb l'existència d'aquesta obertura que comunicava els dos edificis, queda clar que en algun període de temps l'ús de l'edifici annex va estar, si més no, relacionat amb l'església.

Així doncs, i tenint en compte que el cor era un espai sagrat on només la societat clerical hi podia tenir accés, es reforça una de les hipòtesis exposades en el marc històric en que l'edifici Oest podia haver tingut l'ús de residència dels religiosos de la localitat durant un cert període de temps, fins que l'edifici va entra en desús.

Constructivament, el cor està format per una estructura de bigues de fusta, entrebigat ceràmic i una capa de compressió no armada de formigó, fet que indica que ha patit alguna intervenció a partir del segle XX, època en que comença l'auge d'utilització d'aquest material.

El frontal del cor, en la zona de recolzament de les bigues sobre l'arc rebaixat, està realitzat a mode de ràfec i el cap de les bigues presenten un acabat tallat amb un treball molt precís i d'influència mudèjar, una corrent artística desenvolupada a bona part del territori de la península Ibèrica pels musulmans que es van quedar en el territori després de la reconquesta cristiana.

L'art mudèjar és un estil artístic desenvolupat en els regnes cristians de la Península Ibèrica. Es tracta d'un moviment exclusiu de terres hispàniques i que té la seva raó en la influència de la convivència de les cultures cristianes i musulmanes entre els segles XII i XVI. Com s'ha explicat, tot i que El Tormillo no té origen musulmà, la regió dels Monegros si que va ser ocupada pels musulmans.

Tot i que la corrent més important de l'art mudèjar a l'Aragó es produeix al voltant de la vall de l'Ebre, en les províncies de Saragossa i Terol, la regió dels Monegros (de l'àrab "*Al-yabal Al-Aswad*", *Monte Negro*) també presenta elements d'influència mudèjar en diverses mostres de l'arquitectura religiosa de la zona. L'Església d'El Tormillo n'és un exemple, i no només trobem la influència mudèjar en el cor; La capella baptismal és un exemple mudèjar de la manera de treballar el guix en el revestiment interior de la cúpula.



Imatge del nivell superior del cor, on s'aprecia la capa superficial de formigó



Imatge de les bigues de fusta del cor que recolzen sobre l'arc de carpanell



Fotografia en detall d l'acabat tallat dels caps de les bigues, característic de l'art mudèjar.

5.4 LA CAPELLA BAPTISMAL I LA SAGRISTIA

Adossat a la nau, en l'extrem Est de l'església, vora l'absis, hi ha un espai al qual s'accedeix per una obertura al mur. Es tracta de la capella baptismal i la sagristia, essent molt més vistosa la capella baptismal, degut a la seva acurada decoració a base de guix. Ambdues daten del segle XVII i arquitectònicament corresponen l'estil barroc.

L'entrada a la capella es realitza a través d'una obertura en el mur en forma d'arc de mig punt de dimensions considerables, 3,6 metres d'alt i 2,5 metres d'amplada. L'entrada està encabida en un retaule de guix amb frontó triangular partit que presenta un medalló amb la imatge de la verge en el centre. La presència d'aquest element, de la mateixa època que la capella, recorda l'entrada monumental dels temples de l'Antiga Grècia. L'ornamentació del guix, realitzada a través de formes geomètriques, es d'estil Mudèjar.



Fotografia de l'entrada a la capella baptismal, amb el frontó revestit en l'entrada.

L'interior de la capella baptismal està conformat per un espai rectangular, on en el centre hi ha la pila baptismal; una semiesfera de pedra d'1,2 metres de diàmetre. Tota ella està revestida de guix en un color groc-ocre, a excepció de la cúpula i els arcs sobre els quals aquesta recolza, que estan revestits amb guix formant formes florals, de manera que, a diferència de la decoració de l'entrada, aquesta es d'estil plenament barroc.

La cúpula, de 3,4 metres de diàmetre, està revestida amb floritures de guix pròpies de l'estil barroc i tot i que no es veu, constructivament devia ser realitzada mitjançant maons ceràmics, ja que és un material molt utilitzat i treballat en l'època barroca. La cúpula es recolza sobre arcs de mig punt formalitzant petxines en les cantonades, per tal d'adaptar la forma circular a la geometria rectangular de l'estança.

En el centre de la cúpula es troba una llanterna que s'eleva fins als 9 metres respecte la cota del paviment de l'església. La llanterna està realitzada amb ceràmics i és poligonal, en forma d'hexàgon per l'exterior i circular i revestida de guix, de la mateixa manera que la cúpula, per l'interior. En cadascun dels sis panys, hi ha obertures allargades i resoltes mitjançant arcs de mig punt. Les obertures permeten el pas de la llum natural de l'exterior, fet que dota l'espai de suficient il·luminació sense necessitat d'utilitzar llum natural. No obstant, de les sis obertures, només tres permeten l'entrada de llum. Les altres tres són cegues.



En les petxines, es va aprofitar l'espai per realitzar medallons i pintures al fresc d'escenes de la bíblia en tres dels medallons

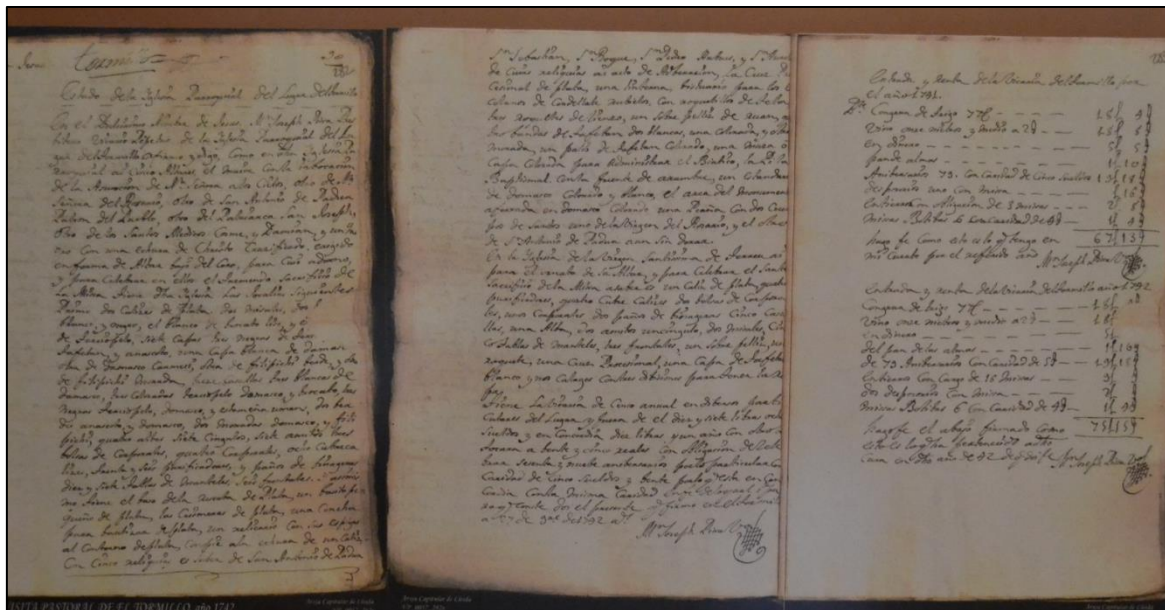


Imatge de la cúpula la llanterna on s'aprecia l'entrada de llum natural de l'exterior

Annexada a la capella, i a través d'una porta, es troba la sagristia. Es tracta d'una estança rectangular amb les dependències necessàries pel mossèn, amb un armari i un lavabo. Aquesta estança contrasta dràsticament amb la capella, ja que no presenta el mateix atractiu arquitectònic ni artístic en la decoració.

La sagristia té una geometria en planta rectangular, les parets estan revestides interiorment amb calç, i consta d'un fals sostre afegit al segle XX per amagar la instal·lació de llum. En la paret Sud té una finestra rectangular per on entra la llum solar.

En aquesta dependència es troba una fotografia d'un manuscrit de 1742 (l'original es troba a l'Arxiu Diocesà de Lleida) d'una visita pastoral a l'Església d'El Tormillo, en el qual hi ha afegit un inventari del temple.



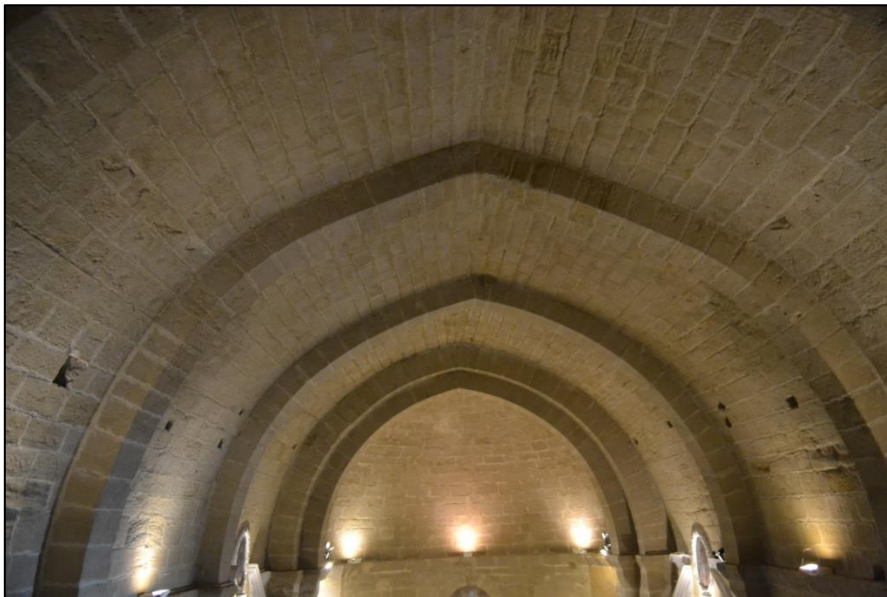
Imatge del manuscrit 1742 on en les dues primeres pàgines es realitza una descripció de l'església i en l'última, un inventari.

5.5 ELS ARCS I LA VOLTA

ARCS

L'església d'El Tormillo presenta una nau simple fraccionada en 5 trams dividits per 4 arcs. De fet, són 5 arcs, ja que el que conforma el punt de transició entre la volta de la nau i la volta de l'absis està format per dos arcs. Un de les mateixes característiques que la resta i l'altre, sobre el qual es desenvolupa la volta de l'absis, és realitzat a un nivell inferior. Totes les pilastres de la nau arrenquen sense base i presenten impostes llises, sense decoració; i a excepció de les pilastres de la segona línia, totes són de secció rectangular.

Com s'ha exposat anteriorment, l'església presenta una volta apuntada que s'allunya del clàssic arc de mig punt del romànic clàssic. El fet que l'església datï de finals del segle XII i principis del XIII, provoca que es trobi en un moment de transició entre l'estil romànic i gòtic. I això es fa palès en la geometria dels arcs estructurals que suporten la volta.



Imatge realitzada des d'el cor de l'església i en la qual s'aprecien els arcs apuntats que sostenen la volta.

La principal diferència entre l'estil romànic i el gòtic és la geometria dels arcs i les voltes. En el romànic és típica la volta de canó amb arc de mig punt. En el gòtic, en canvi, l'habitual és la realització de la volta d'aresta, que s'obté de la realització d'arcs apuntats. Els arcs de l'església d'El Tormillo presenten una forma lleugerament apuntada però sense arribar al grau d'apuntament de l'estil gòtic. Tot i això, li proporcionen un lleuger avantatge estructural enfront l'arc de mig punt: el descens de

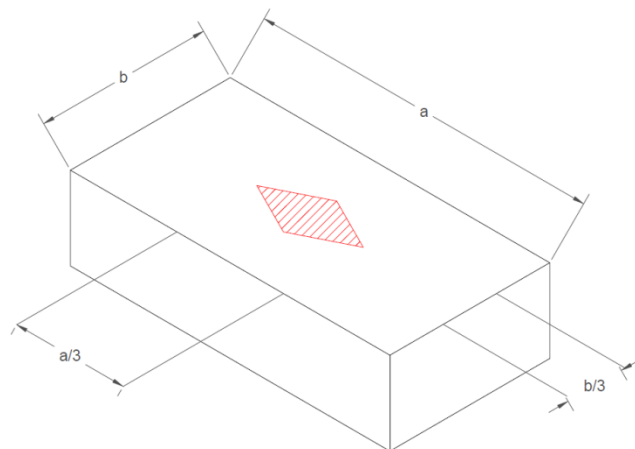
les càrregues. I és que la capacitat portant d'un arc depèn de la posició de la línia de pressions que transcorre dins seu.

La línia de pressions d'un arc ve definida pel punt de cada dovella en el qual hi passa el gruix de les forces que transmet. D'aquesta manera la línia de pressions d'un arc perfectament estable correspon a la funció catenària invertida.

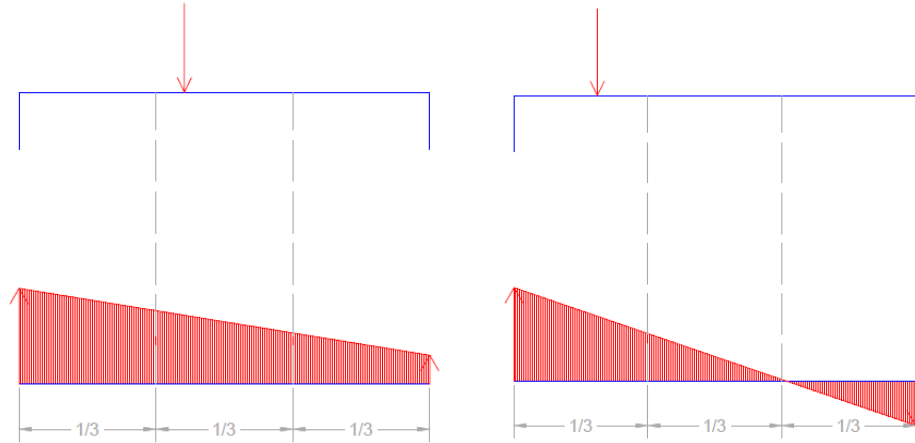
La catenària és una corba ideal que representa, físicament, la forma que adopta una cadena suspesa pels seus extrems i amb el seu pes com a única acció que hi actua. En aquesta situació, la cadena suporta esforços de tracció i està en perfecte equilibri. D'aquesta manera, amb la catenària invertida, el que s'aconsegueix és una funció capaç de resistir esforços de compressió per pura geometria. Així doncs, el millor arc seria aquell capaç de representar la catenària invertida per tal de ser totalment estable a compressió. Però aquest no és el cas del romànic.

L'arc romànic es caracteritza per ser de mig punt, és a dir, una semicircumferència. Aquesta geometria és molt menys esvelta que la catenària invertida, raó per la qual en l'arc de mig punt es generen unes empentes horitzontals que cal controlar, o l'arc col·lapsarà si la línia de pressions surt per fora de la secció segura de l'arc.

El problema al qual s'enfronta un arc de mig punt és que la traçada de la línia de pressions es desvia del nucli central (terç central) de les dovelles; De manera que en passar la línia de pressions per fora del nucli central, la dovella deixar de treballar exclusivament a compressió i apareixen esforços de tracció, precisament els esforços que cal evitar en la pedra. Com a conseqüència, es produeixen empentes i girs que poden desestabilitzar l'arc.



Forma i dimensions d'el nucli central en una secció rectangular



A l'esquerra, el diagrama d'esforços axils quan una força actua dins el nucli central de la secció, tota ella està comprimida.

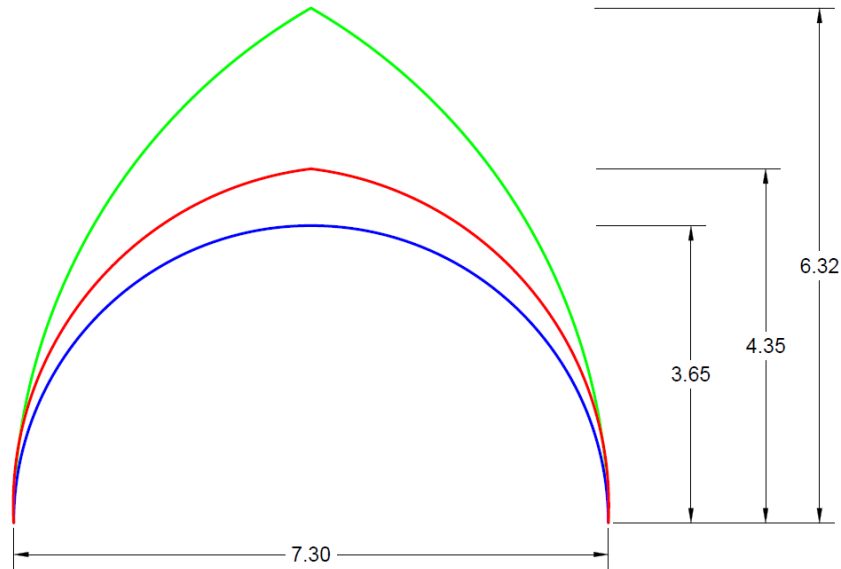
A la dreta, el diagrama d'esforços axils quan una força actua fora del nucli central de la secció, una part de la secció està traccionada

En l'arc gòtic, o arc apuntat, aquest fenomen es resol de millor manera. Es tracta d'un arc amb dos centres que produeix que la intersecció entre els dos es realitzi a més altura, de manera que és un arc més alt i, geomètricament, molt més similar a la corba catenària invertida.

El que s'aconsegueix amb l'arc apuntat és que la línia de pressions passi per dins del nucli central de cada dovella, de manera que totes elles treballen a compressió, s'elimina la tracció i l'esveltesa de l'arc provoca que les empentes horitzontals disminueixin molt considerablement. Però no del tot, ja que, tot i que el traçat és molt similar, no es tracta de la catenària invertida perfecta, per tant sempre hi haurà empentes horitzontals en les arrencades de l'arc.

Com a resultat, s'obté un arc més esvelt, que afavoreix la verticalitat en la transmissió de càrregues i s'aconsegueix cobrir una major llum.

En el cas dels arcs de l'església d'El Tormillo, la forma no pertany ni a un arc de mig punt ni a un arc apuntat gòtic; sinó que ens trobem amb una forma geomètrica de transició entre els dos estils.



Representació comparativa de les directrius de tres tipus d'arc en la mateixa llum:

blau: Arc de mig punt (romànic)

Vermell: Arc que presenta l'església (transició Romànic-Gòtic)

Verd: Arc apuntat (gòtic)

Com s'aprecia en el gràfic, amb la mateixa llum, s'obtenen tres arcs de diferent alçada, de manera que en l'estil gòtic es presenta l'avantatge de poder realitzar voltes i obertures de major alçada amb la mateixa llum a cobrir i va provocar l'alleugeriment del pes de les voltes i, per tant, va permetre que els murs deixessin de ser imprescindibles per garantir l'estabilitat estructural del conjunt constructiu..

El lleuger apuntament dels arcs de l'església d'El Tormillo afavoreix un descens de les càrregues més vertical que l'arc de mig punt. No obstant, aquesta forma geomètrica encara queda bastant lluny de la forma de l'arc apuntat, per la qual cosa l'empenta horitzontal, en el cas dels arcs de l'església d'El Tormillo, continua sent bastant considerable.

Donat que no va ser fins a la revolució científica, en el període de la il·lustració, quan grans científics i matemàtics comencen a elaborar les primeres teories que relacionaven les equacions matemàtiques amb la geometria.

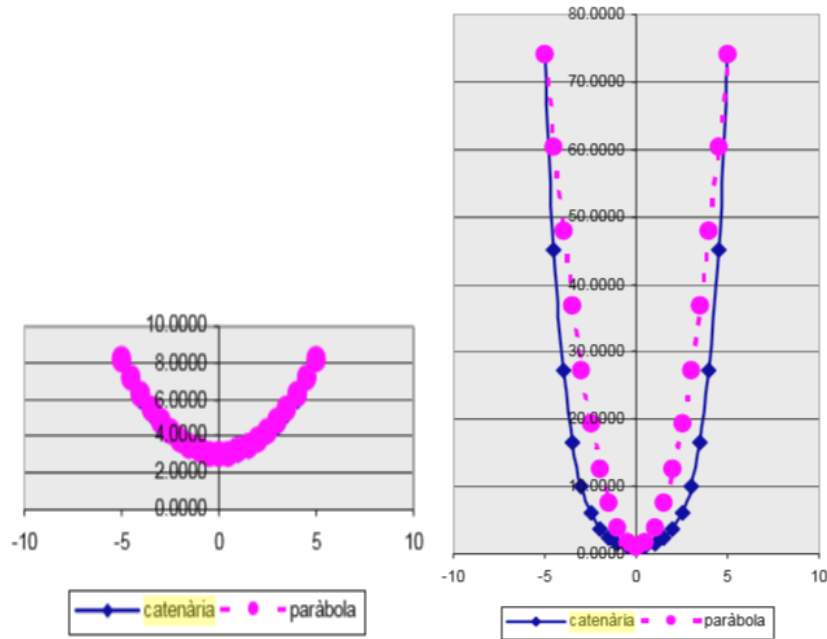
René Descartes va ser l'impulsor del moviment d'estudi matemàtic de les corbes. Va posar les bases de la geometria analítica mitjançant equacions gràcies al sistema de coordenades cartesianes.

Al llarg del segle XVII, i gràcies a la impulsió del sistema de coordenades cartesianes per part de Descartes, van ser nombrosos els matemàtics que van intentar expressar la corba catenària mitjançant equacions.

El primer intent el va realitzar Galileu, en que va aproximar la catenària a una paràbola. Es tracta d'una aproximació no exacta, però si molt precisa i s'ha tingut en compte durant molts anys per simplificar el càlcul d'arcs i voltes. No obstant, Huyghens va detectar la imprecisió de Galileu i va llençar un repte als matemàtics més reputats de l'època. Isaac Newton va trobar una primera solució al problema, però no va ser fins a finals del segle XVII que Johann Bernouilli, juntament amb Huyghens, van publicar l'equació de la catenària.

La principal diferència entre una paràbola i una catenària, experimentalment parlant, es troba en la teoria de que una catenària obté la seva forma degut al pes propi de les cadenes que la componen, de manera que la catenària presenta aquesta forma degut al seu propi pes. En canvi, la paràbola està generada pel repartiment del pes en la projecció horitzontal de la corba. De manera que, per la realització d'arcs i voltes que només han de suporta el seu propi pes, és més adient la catenària, i per arcs i voltes que han de sustentar altres elements i on el pes propi dels arcs és menyspreable, comparat amb el sobrepès que suporten, la funció més adient és la paràbola.

Si s'analitzen les dues corbes en un punt proper al vèrtex, en que la contrafleixa dels arcs és més petita que la llum, s'observa que la diferència entre ambdues funcions és mínima. Mentre que si s'analitzen en un punt més llunyà al vèrtex, on la contrafleixa és considerablement més gran a la llum, la diferència entre les dues funcions es fa evident.



Gràfic on s'aprecia que la similitud entre les dues funcions és màxima en punts propers al vèrtex i s'accentua a mesura que les analitzem en punts més allunyats del vèrtex.

Font: TESI DOCTORAL, GEOMETRIA I MECÀNICA EN ELS MODELS DE GAUDÍ, JAUME SERRALLONGA I GASCH, 2003

Gaudí, sembla ser que coneixia la diferència entre ambdues formes i projectava catenàries per la construcció de voltes que només sostenen el seu propi pes i paràboles per a elements que havien de sustentar altres (murs, terrats, etc.).

No obstant, aquests models de representació matemàtica dels arcs es comencen a donar en una època molt posterior a la medieval, de manera que l'estudi de la geometria dels arcs, voltes i cúpules, fins al segle XVII es realitzava mitjançant l'estàtica gràfica. I en molts casos, ni tant sols era així, ja que la construcció es caracteritzava per la utilització de les tècniques constructives, transmeses per tradició oral dins dels clans familiars o els gremis de constructors i que donaven un bon resultat, independentment del seu raonament científic.

Així doncs, l'estàtica gràfica fa dependre l'estabilitat d'un arc en tres punts:

1. La corba de pressions ha d'estar continguda dins del gruix de l'arc o la volta
2. L'esforç màxim de cada junt no excedirà la resistència a compressió del material.
3. L'angle de reacció i la normal de cada junt ha de ser menor que l'angle de fregament entre dovelles contigües.

En el tractat d'arquitectura de Leon Battista Alberti, De "*readificatoria*", del segle XV, Alberti explica que l'arc apuntat és el que presenta més durabilitat, i per tant, més estabilitat. A més, també exposa que les dovelles siguin iguals i disposades de manera simètrica per a un millor comportament. No obstant, estudis posteriors de Viollet-le-Duc i Choisy van demostrar que l'aparell dels carreus és independent de l'estabilitat mecànica.

No obstant, que els arcs apuntats de l'església d'El Tormillo no reuneixin els requisits per tal de ser arcs idonis, no significa que siguin arcs inestables. Com s'ha exposat anteriorment, la problemàtica dels arcs, un element que treballa perfectament a esforços de compressió, és l'aparició de traccions. També s'ha mostrat que les empentes horitzontals que generen els arcs, depenen de la geometria del propi arc, de manera que com més esvelta sigui la geometria de l'arc, més capaç serà de poder transmetre les càrregues verticalment.

Així doncs, la problemàtica que presenta un arc no estable per si mateix, com és el cas que ens ocupa, resideix en la correcta gestió de les empentes horitzontals en el suport dels arcs i en l'època medieval la solució recau en l'amplada dels murs i els contraforts. Un mur o un contrafort que aportés el suficient pes podria absorbir l'empenta horitzontal generada per l'arc i transmetre els esforços verticals al fonament.

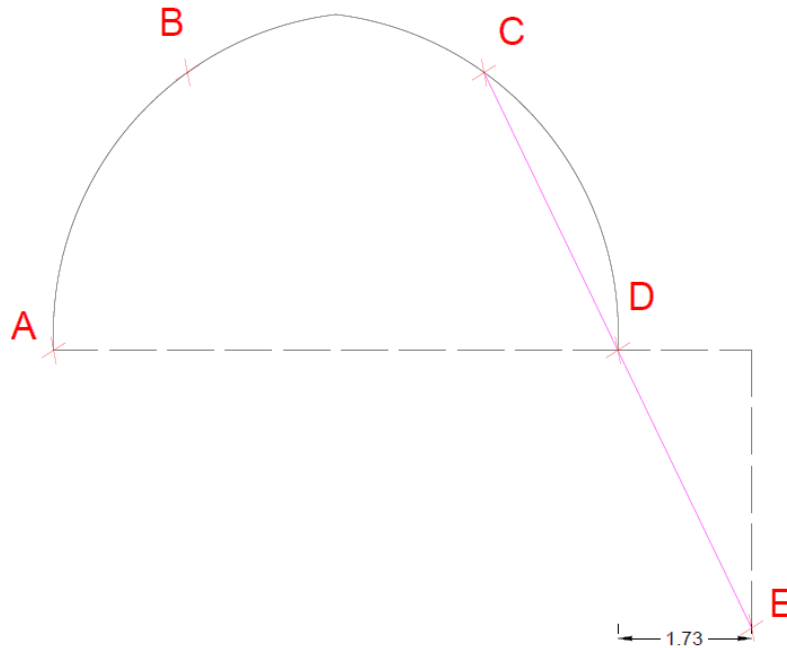
Mitjançant la regla dels terços o Regla de Blondel, anomenada així perquè esta recollida en el tractat d'arquitectura de Blondel (1698), encara que se sap que aquesta regla és d'aplicació molt més antiga, es pot determinar l'amplada necessària d'un mur o contrafort per absorbir l'empenta horitzontal dels arcs.

Posant en pràctica la regla de Blondel en els arcs de l'Església d'El Tormillo, es pot comprovar si es compleix l'amplada mínima dels murs, contraforts o estreps, d'acord amb aquesta teoria.

La regla de Blondel es du a terme de la següent manera:

1. Donat un arc amb recolzament en els punts A i B, es divideix el mateix en tres trams, obtenint els punts C i D.
2. Es traça una recta que uneix qualsevol dels dos punts obtinguts (C o D) amb el punt de suport més proper (A o B)

3. A partir del punt de suport, i amb la mateixa direcció, es traça una altra recta de la mateixa longitud a la abans realitzada (C-A o bé D-B). El punt on finalitza (E) és l'amplada mínima necessària del mur, estrep o contrafort per tal d'absorbir l'empenta horitzontal dels arcs.



Aplicació de la regla de Blondel en els arcs de l'església d'El Tormillo.

D'acord amb la regla de Blondel, els murs de l'església d'El Tormillo compleixen en amplada. De fet, mesuren exactament el resultat de la regla: 1,73 metres.

Aquest fet, però no ratifica que els murs de l'església fossin calculats mitjançant la regla de Blondel, perquè a més de que cal tenir en compte els possibles errors realitzats en l'aixecament planimètric, la regla de Blondel obvia una variable important: l'alçada de l'arc. Com més alt sigui un arc, més amplada serà necessària, ja que el mur presentarà problemes de vinclament degut a l'esveltesa.

A més, cal recordar que l'arquitectura de l'època es basava en la tradició constructiva i les tècniques transmeses de generació en generació. De manera que l'experiència prevalia per sobre de tot, ja que s'havia demostrat que garantia l'estabilitat de l'estructura; i la prova la tenim en que a dia d'avui, els arcs no presenten cap tipus de patologia a nivell mecànic.

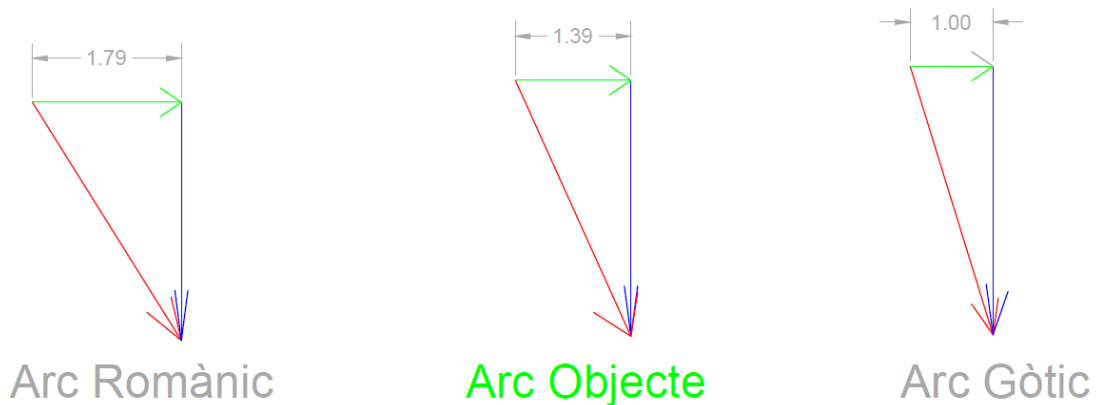
El que sí que valida la regla de Blondel és que per a arcs apuntats l'amplada de mur és menor que per a arcs de mig punt i per a arcs rebaixats, fet que deriva de la descomposició de forces, en que la component horitzontal de la línia d'empentes d'un arc varia en funció de la geometria del mateix.

En la figura inferior es pot observar una comparativa entre els tres arcs, amb igualtat de mòdul en la força resultant tangent a la generatriu de l'arc situada a 30° respecte l'eix horitzontal en cada arc.

S'ha establert la diferència del valor de la component horitzontal en tant per 1, agafant com a referència la reacció de l'arc gòtic.

El resultat mostra com, efectivament, l'arc gòtic és el que presenta menys empenta horitzontal, mentre que l'arc romànic de mig punt presenta gairebé un 80% més d'empenta horitzontal que l'arc gòtic.

Els arcs de l'església d'El Tormillo, tot i tenir un 39% més d'empenta que el gòtic, presenta una reducció del 22,3% de l'empenta horitzontal respecte de l'arc de mig punt, fet que demostra el lleuger avantatge que presenta la seva forma apuntada característica de la transició entre els estils romànic i el gòtic.



LA VOLTA

Pel que fa a la volta, es tracta d'una volta de canó apuntada, degut a la forma que li produeixen els arcs. En el romànic hi havia dues maneres per poder construir la volta. Una opció contempla el muntatge d'una cintra, sobre la qual es disposaven lloses de pedra i posteriorment es vessava a sobre el morter de calç. L'altra opció, també contempla el muntatge d'una cintra, amb la diferència de que en comptes de disposar lloses, es cobria la cintra amb carreus molt ben tallats. Aquest segon, com es pot apreciar, és el cas de l'església d'El Tormillo. La segona opció, té un avantatge sobre l'opció de les lloses, i és que el fet que els carreus estiguin més ben tallats i les superfícies més ben treballades que les lloses, propicia una menor utilització del morter.

Per construir la volta, com s'ha esmentat, s'empraven cintres. Les cintres són unes estructures provisionals, rígides, i generalment de fusta. Havien de ser el suficientment resistents per poder suportar el pes dels materials que componen la volta fins que el morter endureixi o s'insereixi la clau.

Les cintres s'empraven tant per la realització dels arcs, com per la realització de la volta i l'estructura de fusta es podia recolzar en les impostes (que a dia d'avui només tenen funció ornamental) de les pilastres.

El procés de construcció dels arcs i la volta consistia en construir la nau a trams, ja que difícilment amb una sola cintra es podia cobrir tota la llargada de la nau.

Així doncs, amb una sola cintra es construïa tota la nau. Un cop disposades les dovelles dels arcs i el tram de volta, s'havia d'esperar a que el conjunt endurís per poder moure la cintra al següent tram i tornar a repetir el procés. Aquest procés de transportar la cintra un cop el morter de calç de la volta ja ha endurit, no devia ser fàcil. Se sap que en algunes esglésies, es podien haver utilitzat sacs d'arena entre la imposta i la cintra, de manera que feien de topall de l'estructura de fusta. Un cop endurit el tram corresponent, es trencaven els sacs, la sorra sortia i es podia moure la cintra amb molta més facilitat.

No obstant, aquest no és el sistema emprat per construir la volta de l'Església d'El Tormillo.

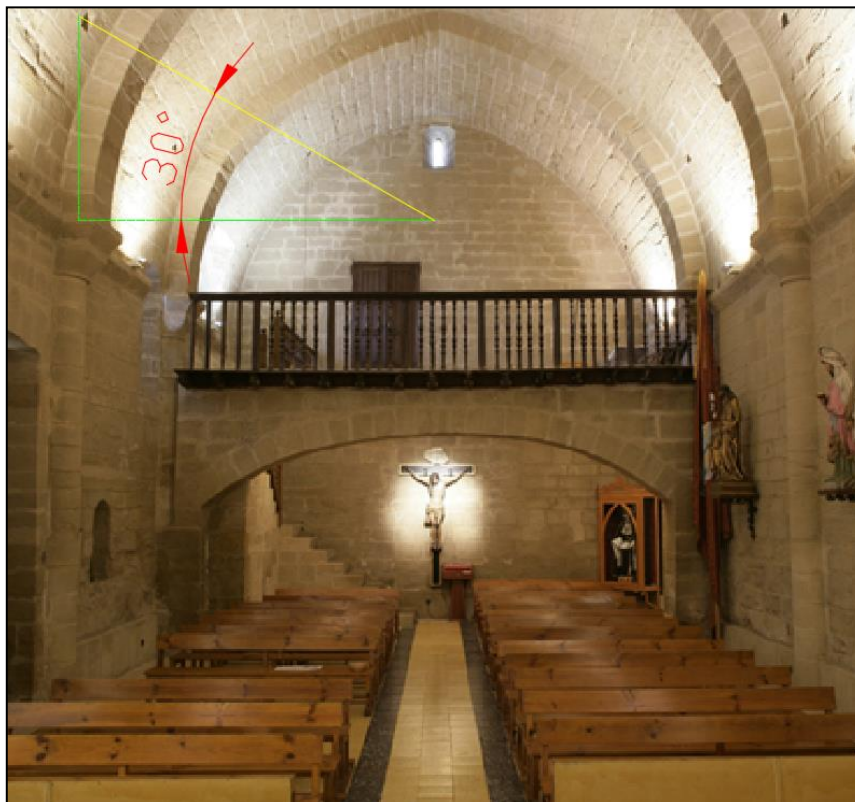
En primer lloc, l'espai que queda entre les impostes i el propi arc, és massa petit per encabir-hi la cintra i els sacs d'arena. A més si s'observa la volta a un terç de la seva alçada aproximadament, resulta fàcil detectar uns orificis de forma rectangular i de

dimensions iguals. A més, és dóna el cas que els forats d'un costat es troben també, i de manera simètrica en l'altre.

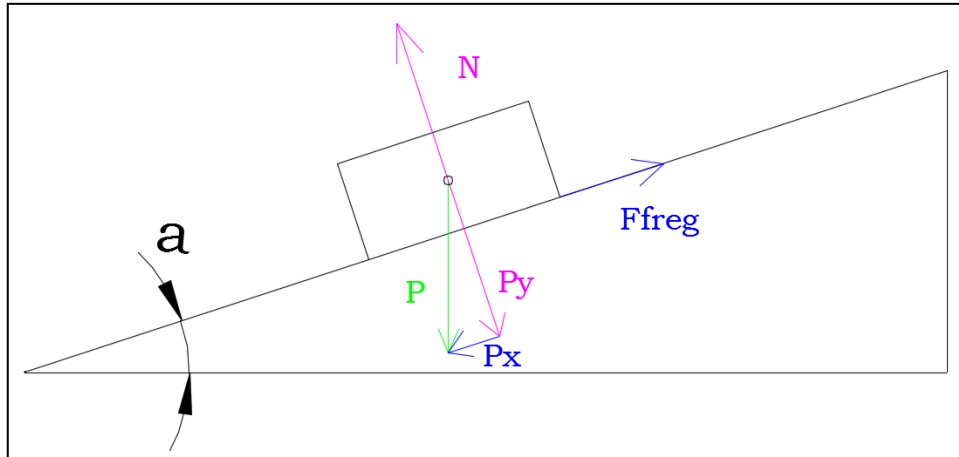
Aquests forats, que no han estat reblerts posteriorment, són la prova que demostra el procediment constructiu de la volta. Es tracta dels forats que van deixar les cimbres durant la construcció de la volta, i l'alçada a la que han estat realitzats, no és una casualitat.



Com s'aprecia en la fotografia inferior, referenciada en CAD, els forats es troben a 30° respecte l'horitzontal, i aquest fet no es gratuït.



La teoria del pla inclinat és la base per explicar el raonament de la estabilitat d'un arc de mig punt, l'arc per excel·lència del Romànic i es basa en el principi de la força de fregament i com afecta l'angle del pla inclinat a l'objecte.



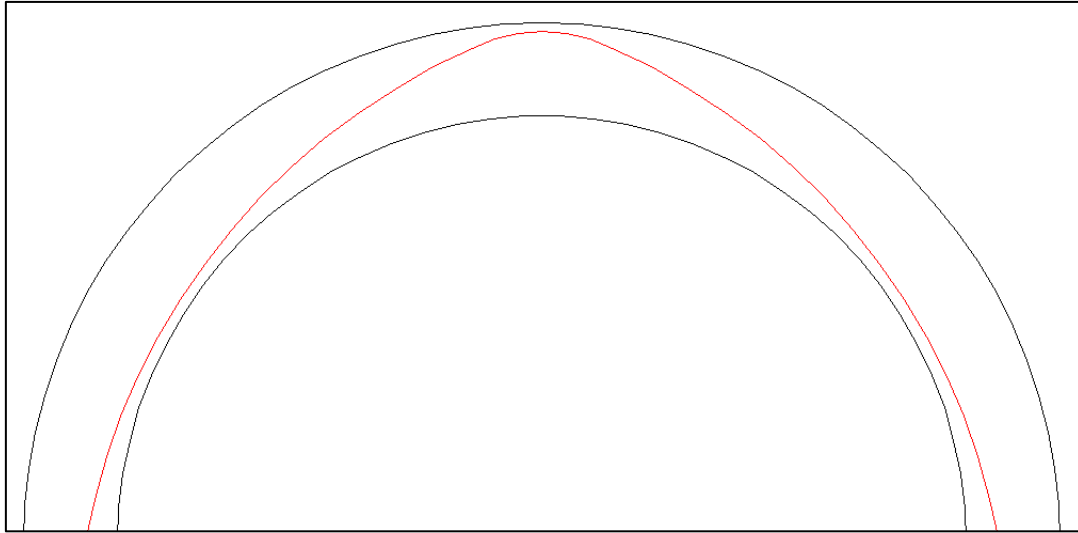
Suposant un objecte sobre un pla inclinat amb una inclinació "a", les forces a les quals està sotmès aquest objecte són:

- **P**: el pes del propi objecte
- **Py**: Descomposició vertical del pes de l'objecte agafant com a referència l'eix d'inclinació del pla.
- **Px**: Descomposició horitzontal del pes de l'objecte agafant com a referència l'eix d'inclinació del pla.
- **N**: Força normal que actua sobre l'objecte pel fet d'estar recolzat sobre una superfície. Pren el valor de P_y , però en sentit contrari, ja que es tracta d'una reacció.
- **Ffreg**: Força de fregament a la qual està sotmès l'objecte i de valor $F_{freg} = N \cdot \mu$ on " μ " és el coeficient de fregament dinàmic entre els dos materials, un valor adimensional sempre per sota de 0, i generalment, entre 0,3 i 0,5.

Aquesta teoria exposa que fins a una inclinació entre 26-30° (aquesta variació depèn del valor de μ) i sempre que no hi actuï cap força externa, l'element es mantindrà en equilibri sense lliscar pel pla inclinat. Justament, el valor obtingut analitzant els forats en la volta en l'anàlisi en CAD, 30°.

A més, i extrapolant-lo a la teoria d'arcs, aquest punt situat entre 26-30° es troba en la zona on es la línia de pressions d'un arc de mig punt és tangent a l'intradós, per tant

és un punt comprimit. Per equilibri, l'extradós presenta màxima tracció, i és en aquest punt on caldria realitzar el tirant de l'arc per poder assolir aquests esforços de tracció.



Línia de pressions que transcorre per un arc de mig punt

La volta de l'absis presenta una tipologia geomètrica diferent a la de la resta de la nau. Tot i que se segueixen utilitzant carreus dovellats per la seva realització, en aquest cas es tracta d'una volta de forn o de quart d'esfera, per tal de poder tancar l'espai semicircular que conforma l'absis.



Imatge de la volta de quart d'esfera que cobreix l'absis i realitzada a partir d'un doble arc; un situat a sota de l'altre

Aquesta volta, tot i que no presenta forats que donin testimoni del procediment, també va ser construïda amb una cintra, ja que no va ser fins segles més tard, al 1420 quan Filippo Brunelleschi va elaborar un sistema de doble cúpula elevada sobre tambor octogonal sense necessitat d'utilitzar cap sistema d'estintolament auxiliar. La cúpula de Santa Maria del Fiore, la catedral (Duomo) de Florència va ser la primera en construir-se sense elements auxiliars de sustentació i a dia d'avui segueix sent la cúpula de totxo i morter més gran del món.

Per tant, donat que l'església d'El Tormillo data de finals del segle XIII, va ser necessari un sistema d'encofrat per realitzar-la. La imposta que recorre el perímetre en la base de la volta, era el punt de recolzament de la cintra.

5.6 EL CAMPANAR

El campanar de l'església és l'element més vistós i significatiu de tota l'església i la curiosa forma que rep la cúpula (d'influència mudèjar) que el cobreix. Està realitzada a base de peces ceràmiques i la seva curiosa forma fa que sigui el tret distintiu del temple quan s'observa des de lluny.

Es tracta d'una estructura que presenta una solidesa i robustesa de gran calibre. És un element de planta quadrada i de murs espessos, fet que li atorga molt poca esveltesa i provoca un efecte visual de menor alçada de la que realment té.



Imatge del campanar i la torre adossada per la qual s'accedeix a ell mitjançant una escala de cargol.

Com s'ha raonat en l'apartat “5.2 Fonaments i murs”, el campanar és de construcció posterior al temple, no obstant no hi ha cap referència escrita per tal de donar una data, ni tant sols aproximada de la construcció d'aquest element. L'única cita que s'ha pogut trobar és aquest escrit del mossèn de l'església a principis del segle XIX:

“Junto al cementerio de la parroquia, en la parte de poniente de la iglesia ai un edificio que se presume de aber sido iglesia antes, su titular se ignora, esta dicho edificio aun existente, por el qual se tiene entrada para la torre de las campanas y la que en ella son quatro”

De nou, l'edifici Oest torna a jugar un paper fonamental per entendre la cronologia constructiva de l'edifici. D'aquest extracte, més enllà de que actualment hi manqui una de les campanes citades en el text, s'extreu que l'edifici Oest ja no presentava titular a principis de segle XIX, i de les paraules "*aun existente*" s'obté la conclusió de que en aquella època (gairebé un segle abans del transport de la portalada a Lleida) l'edifici seguia en peu però estava abandonat sense tenir cap tipus d'ús.

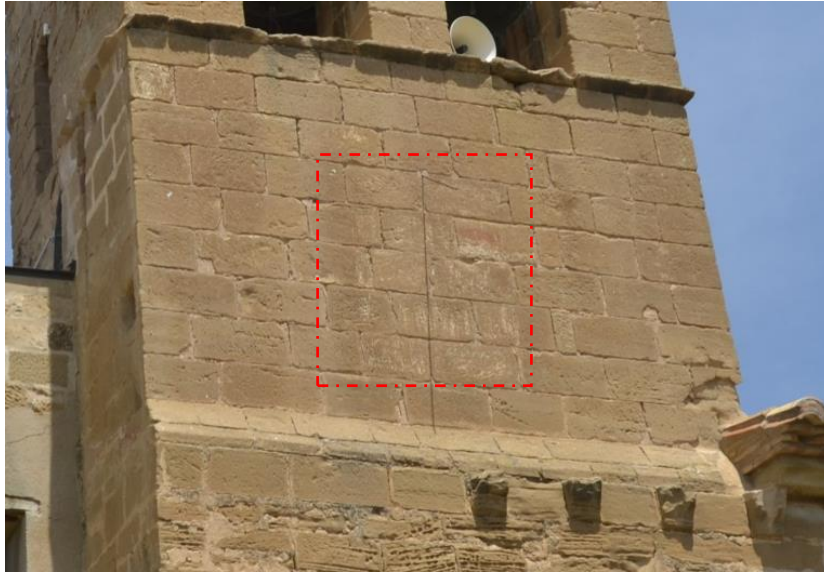
A més, com cita el text, l'entrada al campanar és realitza per l'edifici Oest. Aquesta afirmació no és del tot precisa, ja que el que realment passa és que el nucli d'escaleres de cargol del campanar, es va construir a part de la pròpia torre i es va excavar part de la paret de l'edifici Oest per poder encabir-hi les escaleres de pedra.

No hi ha, per tant, constància de la data de construcció de la torre del campanar, però si que s'evidencien canvis en la tipologia constructiva que denoten, a més de l'exposat en l'apartat "*5.2 Fonaments i murs*", que el campanar va ser construït posteriorment a la nau del temple.

El campanar, observat des de la plaça, presenta un aspecte sòlid i robust, no obstant, en analitzar-lo de prop i des d'altres punts de vista (les façanes lateral i posterior) s'observen unes carències constructives a nivell d'execució que criden l'atenció, ja que fins ara s'havia observat que tant els murs com l'interior de l'església, tot i haver patit deteriorament al llarg del temps, demostren una tècnica constructiva impecable.

En primer lloc, s'observa que el campanar està dividit en dos trams per sobre del nivell de la coberta de l'església, marcant una espècie de junta possiblement creada per una aturada temporal en la seva construcció. En aquesta junta de separació s'aprecia i s'evidencia la diferència entre el tram inferior del campanar i el superior. El tram inferior encara conserva certa coherència constructiva pel que fa a la disposició dels carreus, tot i que no s'observa una junta de morter tant marcada com en la resta de murs de l'església.

En aquest pany de paret s'observa un element metàl·lic que tenia funció de rellotge solar. L'ombra de l'element es projectava sobre una zona rectangular revestida que avui en dia amb prou feines s'intueix.



Imatge del tram inferior de la torre, sobre del nivell de coberta de la nau. S'aprecia que la manera de treballar els carreus és més pobre que en la resta de murs de l'església. En vermell, la zona on queden restes del rellotge solar

El nivell superior de la torre, encara presenta una qualitat d'execució pitjor que l'inferior. En primer lloc, la disposició dels carreus és molt menys acurada que en el nivell inferior, sobretot en la part propera al remat de dalt, en l'espai entre les obertures per les campanes i la coberta. Si s'analiza des de més a prop, s'evidencien encara més les carències constructives d'aquesta part de pany de paret de la torre. Es poden observar elements ceràmics i altres tipus de materials ha mode de reblert per tal de replenar els espais que hi ha entre carreus de pedra degut a la mala praxis a l'hora de realitzar l'aparell d'aquesta part de mur.





En aquestes dues fotografies s'aprecia la mala execució del pany superior de la torre, amb una treballabilitat de la pedra molt més pobre que en la resta de l'edifici.

En la primera imatge, marcats en negre els diferents materials que s'han utilitzat per reomplir els buits entre els carreus

Com s'ha esmentat, l'accés al campanar es realitza per una torre annexa i de característiques constructives similars al campanar. La torre de les escales té una obertura rectangular realitzada per donar llum a les escales.

Un cop dins la torre s'evidencien dos factors. Un és el fet que per poder encabir el nucli d'escales, es va haver d'excavar una part del mur corresponent a l'edifici Oest, ja que la torre de les escales es troba adossada també a aquest edifici. Però en cap cas les escales es troben dins de l'edifici Oest, com s'esmenta en el text prèviament citat.

L'altre factor que s'observa és el mal estat de manteniment en que es troba no només la torre de les escales, sinó també el propi campanar en l'interior.

L'accés al campanar es troba restringit al públic, de fet una porta tancada amb clau n'evita el pas, ja que l'estat en que es troben les escales no permet que es puguin pujar en condicions de seguretat.

Un cop arribat al nivell superior del campanar, es troba que no es pot arribar al nivell on estan les campanes. Un forjat de formigó de biguetes prefabricades i intereix de supermaó ceràmic es troba per sobre del nivell al qual arriben les escales.

L'aparició d'aquest element indica que el campanar va patir intervencions ben entrada la segona meitat del segle XX, ja que les biguetes de formigó ja presenten més ampla l'ala inferior per absorbir millor els esforços de tracció. Un altre tret que ens indica que és un element "modern" és el fet que no estiguin realitzades amb ciment aluminós.

Un cop sobre el forjat de formigó, es pot apreciar l'interior de la cúpula, un element que es recolza directament sobre bigues de fusta escairades en les cantonades, sense realització de petxines, una mostra més de que no es pretenia que el campanar tingués un bon aspecte estètic. Dues bigues de fusta de secció circular creuen la cúpula a mode de tirants per tal d'absorbir les empentes de la cúpula.

El campanar presenta dues obertures en el mur sud, dues en l'est, una en el nord i una altra en l'oest. No obstant, actualment només hi ha campanes en les dues del mur sud i una del mur est.



Vista zenital de l'escala de cargol, on s'aprecia el desgast dels graons de pedra i, fins i tot, un forat de considerables dimensions en un d'ells.



Imatge del forjat de biguetes de formigó



Imatge de l'intradós de la cúpula del campanar

Sembla ser, que la construcció del campanar es va realitzar ràpidament i amb una mala praxis constructiva, i a més, es va prendre la mala decisió de realitzar-lo directament sobre els murs la volta de l'església, de manera que ha condicionat i de manera molt considerable la seguretat estructural de l'església, com s'exposa en l'apartat 6. *"Estudi Patològic"*.

5.7 L'EDIFICI OEST

Tot i que no forma part de la pròpia església, s'ha dedicat aquest apartat a l'anàlisi de l'edifici annex situat a l'oest de l'església. La raó és que aquest edifici ha jugat un paper important en el transcurs del temps, i la seva existència ha propiciat canvis que han afectat d'alguna manera o altra, a l'aspecte de l'església tal i com el coneixem avui en dia.

L'edifici Oest és la gran incògnita del conjunt edificatori. La informació documental al respecte del seu ús és escassa, per no dir gairebé nul·la i les teories elaborades per transmissió oral al llarg del temps no fan més que afegir dubtes.

Els habitants de la localitat anomenen l'edifici com a "*Iglesia Vieja*", però com s'ha demostrat els dos edificis són contemporanis, van ser construïts en la mateixa època, de fet, l'església presenta una finestra en la façana lateral, per tant, es va construir l'església abans que l'edifici Oest. Per aquesta raó, l'edifici Oest no ha tingut mai l'ús d'església, ja que aquest ús sempre l'ha complert la pròpia església.

La bibliografia apunta que l'edifici podia haver estat hostatgeria pels peregrins del Camino de Santiago (de fet, varies fonts l'anomenen "*Iglesia de Santiago*"). També s'exposa en varis documents que podia haver estat un edifici sota l'advocacia de l'ordre militar de Sant Joan, una teoria gens descabellada, ja que si s'ha pogut demostrar que aquesta ordre va tenir influència en altres municipis de la zona.

Més recentment, en els últims anys abans de la caiguda de l'edifici, aquest tenia la funció de magatzem d'ordi i traster.



L'edifici, del qual només queda dempeus un mur, va ser construït sobre un terraplè a tres metres d'alçada respecte la cota de carrer i presenta la mateixa tipologia constructiva que l'església: carreus de pedra arenisca, pilastres semicirculars adossades als murs i arcs apuntats.

Aquest últim aspecte demostra que tot i que de construcció posterior a l'església, l'edifici Oest no presentaria un desfasament temporal massa pronunciat respecte l'església, ja que els seus trets pertanyen, a l'igual que l'església, al romànic tardà (finals del segle XII / finals del XIII).

La nau estava distribuïda en 5 trams, separats per 4 arcs, igual que l'església. No obstant, l'edifici oest tenia una nau notablement més estreta que la de l'església.



Paret Oest de l'edifici, en que s'aprecia la forma apuntada que tenia la volta

Les pilastres sobre les quals descansen els arcs apuntats, tenen una base rectangular, a diferència de les pilastres de l'església, que arrenquen directament des de terra amb secció semicircular.

En les impostes, des d'on arrenquen els arcs, s'observa decoració són de característiques similars a les de l'església, però aquestes presenten decoració en les cantonades.

La decoració de les impostes consisteix en petxines: La petxina de Santiago. El cert, és que El Tormillo, des de l'època medieval pertany a una de les branques d'el Camino de Santiago i pel que sembla devia rebre bastants visitants fins al punt d'arribar a necessitar una hostatgeria per allotjar els visitants que arribaven a la localitat travessant els, llavors boscos, dels Monegros.



A l'esquerra s'observen les pilastres amb base rectangular, al fons, el mur de l'església amb l'obertura tapiada i les restes de morter que formava part de la decoració interior de l'edifici Oest.

A la dreta, un detall d'una imposta on es veuen les petxines de Santiago.

Com s'ha exposat en el capítol 5.3 “El Cor”, un cop les ordres militars van abandonar la localitat, entre els segles XIV i XV, quan apareix l'ús de l'arc de carpanell o rebaixat per poder executar el cor de l'església, l'edifici devia a passar a tenir ús de residència pel personal religiós de l'església.

Realitzar una obertura en el mur oest de l'església era la manera de tenir accés al cor per als religiosos i alhora evitar que els civils poguessin accedir a ell des de l'església, donat que el cor era un element sagrat reservat únicament pel personal religiós.

En l'altre extrem de la nau de l'edifici Oest, en el mur oest, hi ha unes impostes de pedra. A més, tal i com es va explicar en el capítol 5.2 “Fonaments i murs”, apareix un carreu encastrat en el mur sud, que comparat amb l'alineació de les impostes, correspondria a un arc rebaixat, construït, per tant posteriorment al segle XIV. És a dir,

l'edifici Oest va tenir un altell, segurament amb estructura de fusta, com el de l'església i que podia haver definit la zona de nit on el personal religiós dormia.



Imatge on s'observen les impostes en el mur oest i el carreu encastrat en la paret sud que formalitzava l'inici de l'arc rebaixat.



El paviment original de l'edifici es conserva, tot i que es va superposar a sobre un emmacat de graves en les obres del 2010

L'edifici Oest va ser rehabilitat l'any 2010 amb l'objectiu de consolidar els dos murs que queden dempeus i condicionar l'entorn de la plaça per tal de poder rebre la portada de tornada al seu lloc d'origen.

La intervenció va consistir en realitzar un cercol perimetral de formigó per estabilitzar els murs i la part de la volta que no va ser arrossegada a terra per l'esfondrament dels anys 80.

Arribat a aquest punt, no voldria acabar aquest capítol sense fer una puntualització personal d'acord amb el meu criteri:

Encara no fa 7 anys de la realització del cercol perimetral, i l'actuació en l'edifici no va suposar en cap cas un augment de càrrega sobre aquest. No obstant, han aparegut noves esquerdes en el mur sud, just damunt de l'arc de mig punt.

Donat que l'edifici no ha estat sotmès a un increment de càrregues després de la intervenció, l'esquerda ha estat produïda per un assentament degut, novament, a moviments del terreny.

Pot semblar una causa, a priori inevitable. Bé, ho seria si no hi hagués informació sobre els antecedents de l'edifici, però la realitat és que l'edifici va caure fa relativament poc, 35 anys, i degut a un lliscament de terres anterior.

Els treballs de prediagnosi i diagnosi són indispensables per realitzar una intervenció de rehabilitació sobre un edifici, i en aquest cas, la mancança, o bé la inexactitud d'aquests estudis, han provocat que l'edifici presenti patologies que poden afectar la seva estabilitat només 7 anys després de la intervenció.

Les obres tenien l'objectiu de consolidar els murs i la part que queda de la volta mitjançant un cercol de formigó. Es tracta d'una actuació correcta i ben executada però insuficient, ja que no es va actuar sobre l'etiologia de l'esquerda, és a dir, la causa principal. I aquesta resideix en el terreny. El terraplè sobre el qual es va construir l'edifici oest no presenta les característiques necessàries per fer de suport de l'edifici, per aquesta raó es va produir el lliscament de terres que va ocasionar el seu col·lapse i, també per la mateixa raó, s'estan produint esquerdes sobre elements rehabilitats fa relativament poc.



Imatges on s'aprecia l'esquerda apareguda en el mur sud i el propi cercol per les dues cares del mur.



6. ESTUDI PATOLÒGIC

L'objectiu d'aquest apartat és la realització d'un estudi de diagnosi patològica de l'edifici de l'església d'El Tormillo.

A finals dels anys 90 es va dur a terme l'última gran rehabilitació de l'església, en la qual es van reparar esquerdes notòries situades en l'absis. Avui en dia, a part de la gran esquerda vertical del mur oest i que es desenvolupa també en la volta, no s'observen altres lesions mecàniques en els murs, els arcs ni la volta.

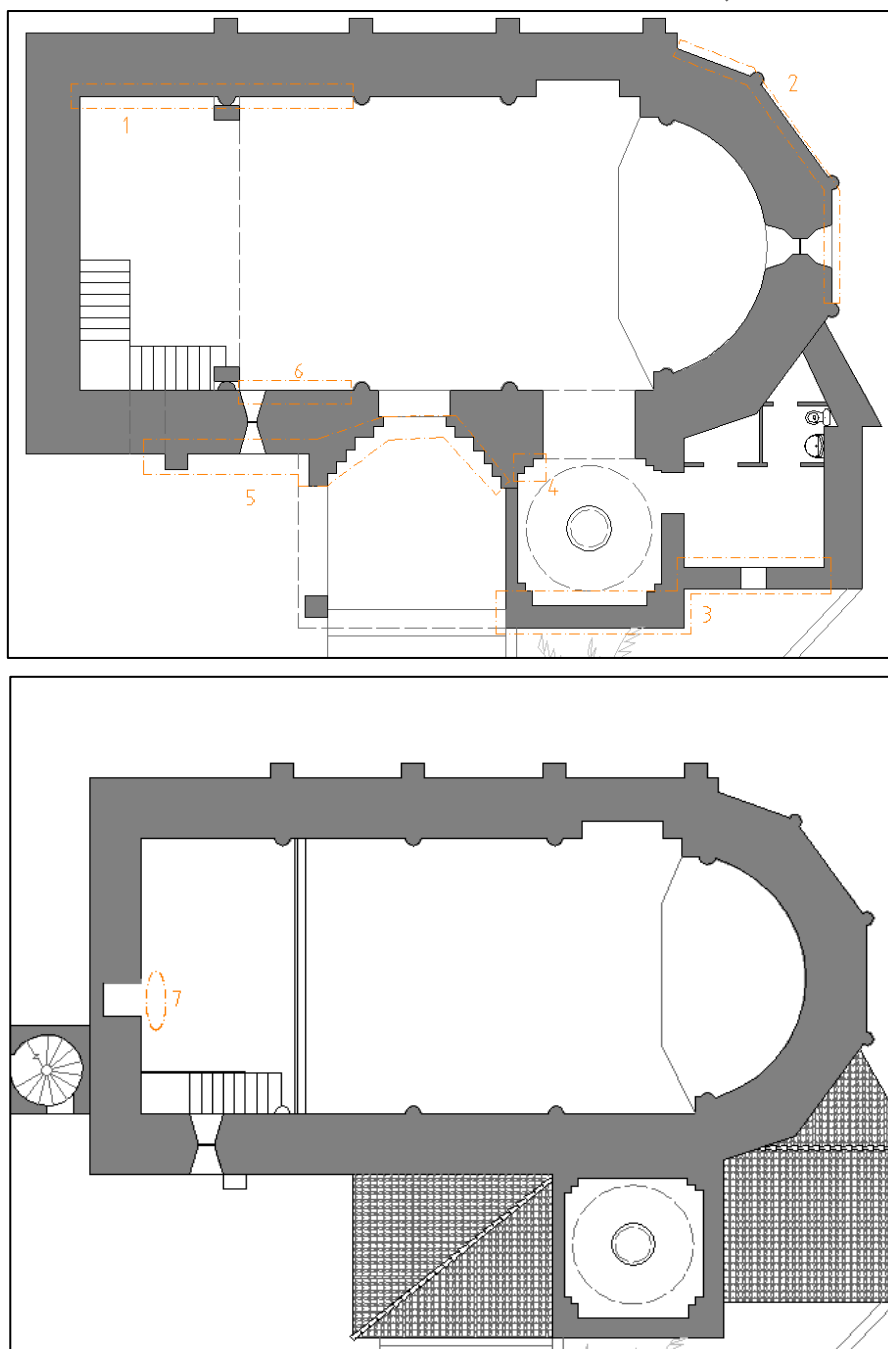
No obstant, si que s'aprecien efectes provocats per la humitat, majoritàriament provinent del terreny, en els murs de l'església. Un dels interessos personals d'aquest treball, com s'ha exposat en la Introducció, residia en trobar l'etiologia de la gran esquerda vertical que es desenvolupa de dalt a baix de tot al pany del mur oest de l'església. Així doncs, primerament es realitza una síntesi de les zones afectades per problemes d'humitat (una patologia constant en tot l'edifici). Posteriorment, i amb un estudi més exhaustiu s'elaborarà un estudi patològic de l'esquerda vertical del mur oest.

HUMITATS

La pedra arenisca, és un material bastant porós, per la qual cosa té un valor alt de permeabilitat, fet que provoca que sigui fàcilment atacable per l'aigua.

Tots els murs de l'església estan afectats per humitats, tant en l'interior com en l'exterior i en la major part d'ells, el problema és la capil·laritat de la pedra arenisca.

En els plànols inferiors, es marquen les 7 zones afectades per les humitats. Els números 1,2,3,4,5,6 pertanyen a humitats a causa de la capil·laritat, mentre que la número 7 està causada per filtració d'aigua, en l'obertura del cor que anteriorment comunicava amb l'edifici Oest.



1



2



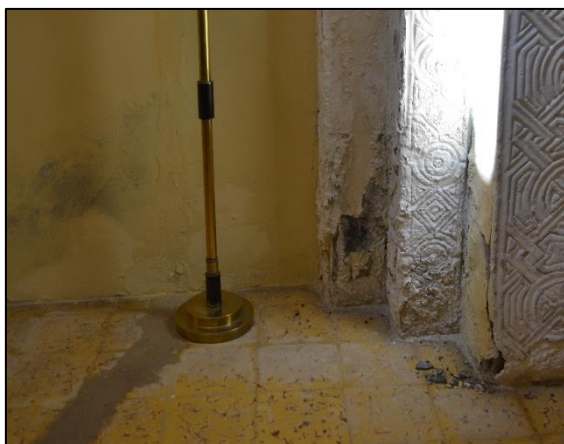
3 (exterior)



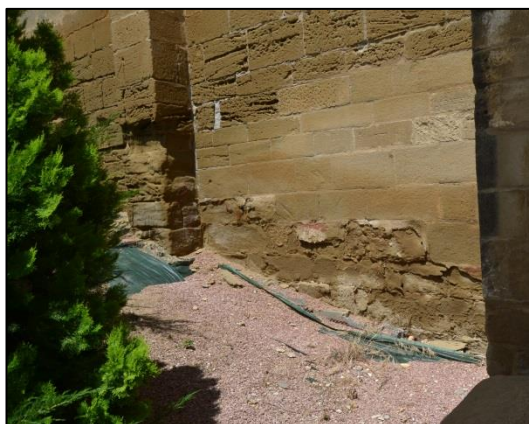
3 (interior)



4



5



6



7

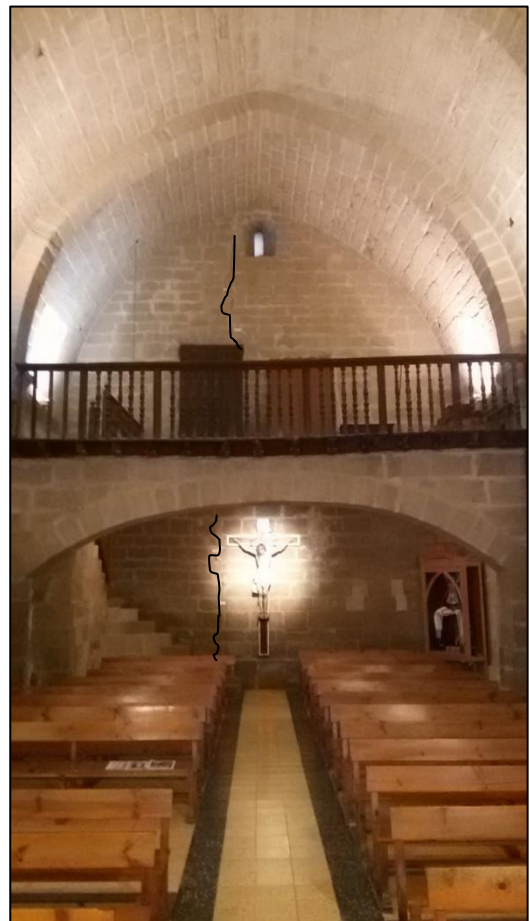
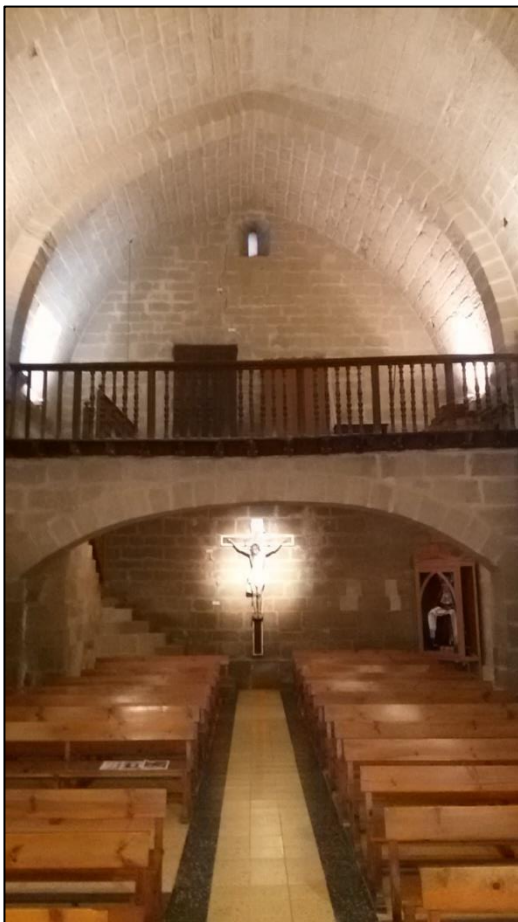


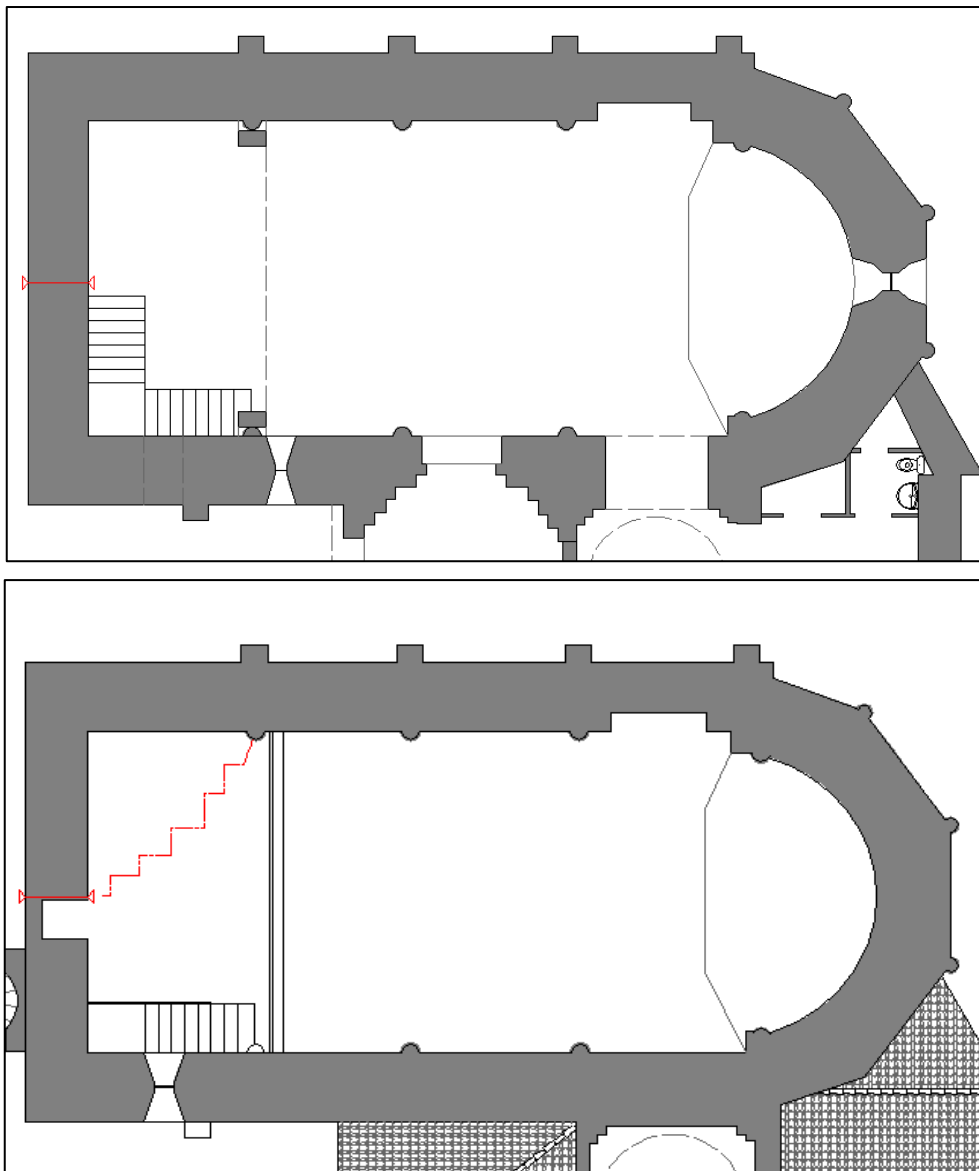
L'ESQUERDA

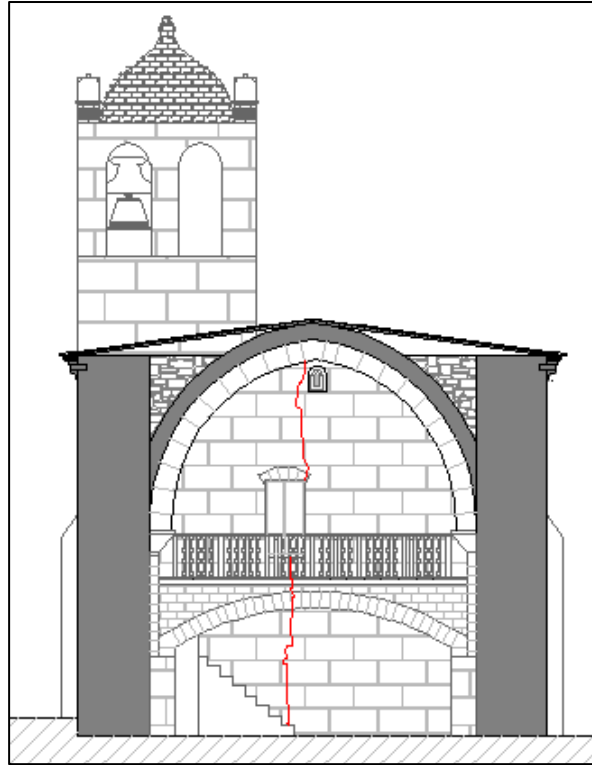
Vaig adonar-me de la presència de l'esquerda el maig de 2016, tot i que els habitants del poble exposen que l'esquerda va aparèixer aproximadament un any abans.

El maig de 2016 vaig observar que ja s'havien realitzat testimonis, i que aquests ja estaven trencats, per tant, l'esquerda seguia viva. A dia d'avui, donat que no s'han col·locat galgues extensomètriques ni cap altre dispositiu que mesuri desplaçaments, més enllà dels testimonis, és impossible determinar, a ull nu, si des d'el 2016 l'esquerda ha seguit avançant.

S'observa que en el tram més superior de l'esquerda, es va realitzar una reparació temps enrere, segurament en el moment de la rehabilitació de finals dels anys 90. Aquesta reparació va segellar l'esquerda, però no va evitar-ne el seu desenvolupament posterior que s'evidencia en l'estat actual del mur.







Localització de l'esquerda sobre plànol en planta i secció. En la figura del centre, corresponent a la planta a nivell del cor, està representada la projecció de la reproducció de l'esquerda sobre la volta de l'església.

L'esquerda del mur oest es desenvolupa, verticalment, al llarg de tot el parament. Té un llavi de fissura constant en tot el seu recorregut, i com s'aprecia en la fotografia, té un recorregut totalment vertical.

Es tracta d'una esquerda que traspassa tota l'amplada del mur, comença en la part més alta del mateix, evita la petita finestra, ja que l'arc de mig la distribueix seguint la seva geometria. Segueix un recorregut vertical, buscant el punt feble, l'obertura; i va trencant, generalment, per la junta de morter, tot i que en alguns casos fins i tot trenca algun carreu.

En arribar a l'obertura que comunicava els dos edificis, l'arc la distribueix, però acaba trencant l'última dovella i entra en la cantonada de l'obertura, el punt feble.

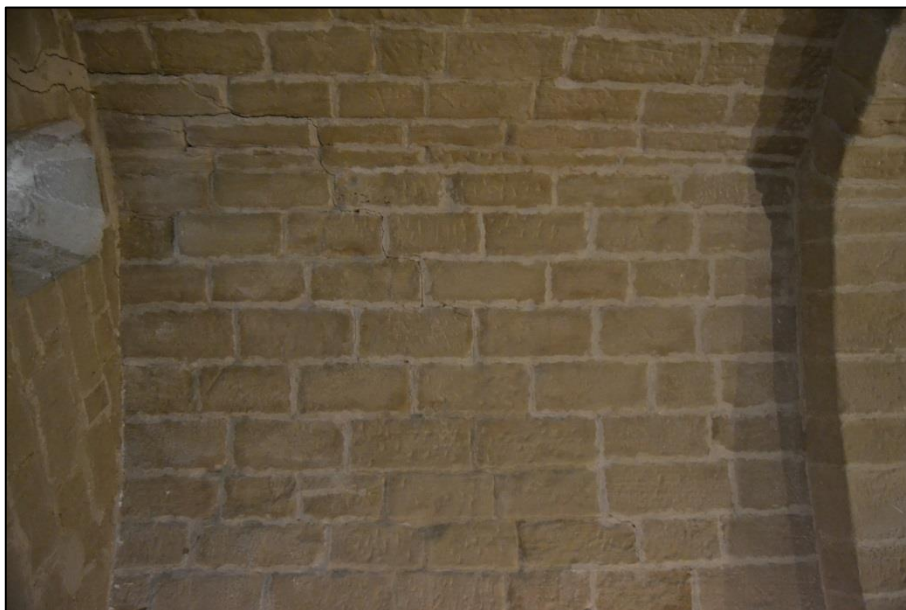
Ja en el nivell inferior, l'esquerda continua per sota el cor de manera molt més vertical que en l'altre tram, al no haver cap punt feble (obertures), l'esquerda té un recorregut molt més directe, seguint majoritàriament la junta de morter però també trencant algun carreu.

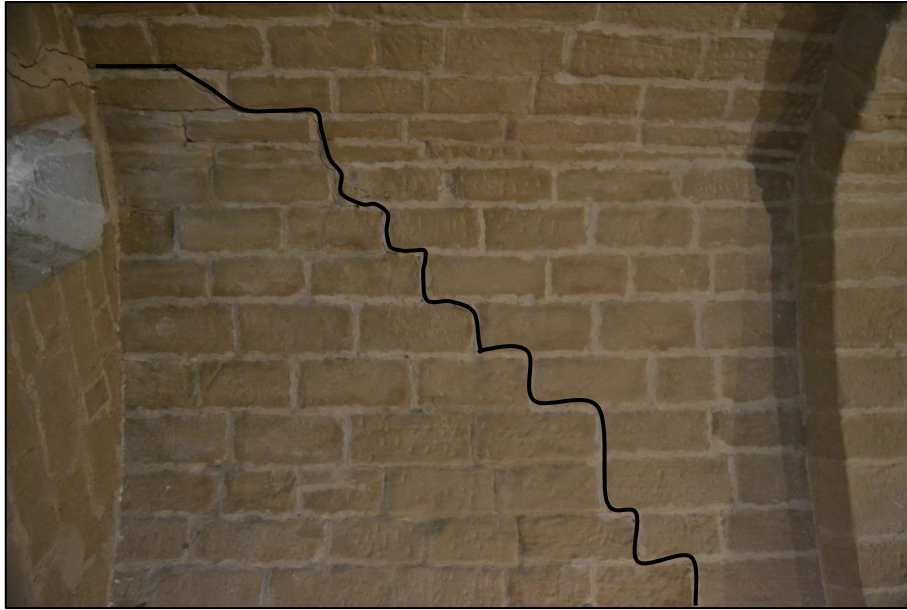
L'esquerda, té un llavi d'amplada constant, amb petites variacions, però en general, l'amplada mitjana del llavi és de 2 cm



Imatges on s'aprecia l'amplada del llavi i que l'esquerra traspassa tot l'ample del mur; es pot veure la llum de l'exterior en l'obertura tapiada

Pel que fa a la volta, l'esquerda també es reproduceix en ella. Comença en l'encontre amb el mur i, gràcies a les empentes de la volta, la distribueix en diagonal fins a l'arc apuntat, fins que finalment aquest l'absorbeix i se'n perd el rastre. El llavi en la volta és molt menys ample que en el mur i fins i tot, costa de percebre en certes parts del recorregut.



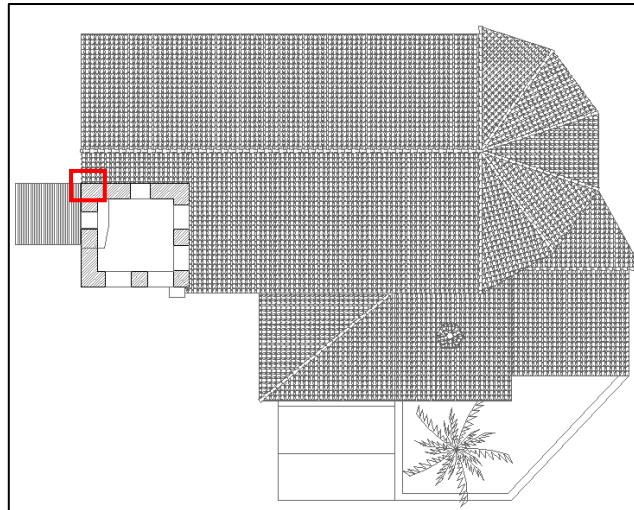


Imatge on es mostra el recorregut de l'esquerda en la volta, que va distribuint l'esquerda fins l'encontre amb l'arc

Per tal d'analitzar l'etiologia de l'esquerda, la primera hipòtesi plantejada va ser un assentament diferencial del terreny. A priori, i com a primera idea, podia tenir un raonament explicable, i no resultaria estrany, ja que l'edifici Oest va caure, precisament per problemes en el terreny sobre el qual es recolzava. No obstant, hi havia imprecisions amb aquest primer diagnòstic, i és que el llavi de fissura és pràcticament constant en tot el seu recorregut; Si és tractés d'un assentament en el nivell dels fonaments, l'esquerda seria més estreta en el nivell baix i s'aniria eixamplant a mesura que s'arriba a la part superior, indicant d'aquesta manera un gir en el pla del mur. A més, un assentament del terreny també hauria provocat, amb tota seguretat, una esquerda paral·lela a l'eix de la volta, i no s'ha donat en aquest cas.

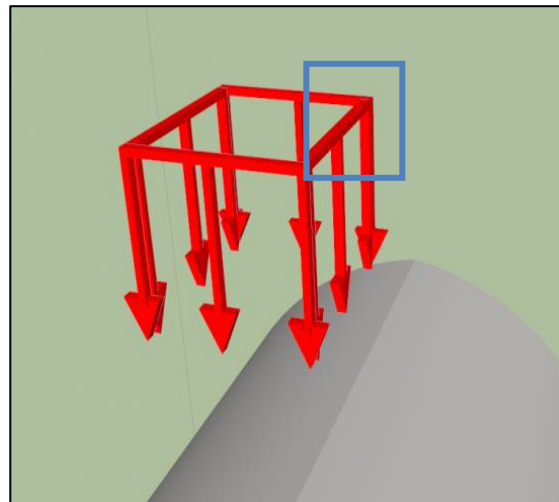
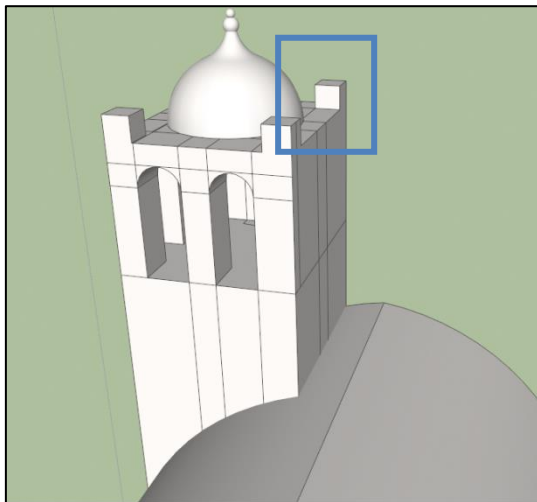
A mesura que avançava aquest treball, realitzant l'estudi constructiu, després de poder afirmar que el campanar està construït sobre una remunta dels murs i sobre la volta i que, a més és de construcció posterior, una nova hipòtesi, amb raonaments més vàlids que l'anterior sortia a la llum.

El fet que el campanar es realitzés posteriorment i a sobre dels murs actuals, fa canviar la distribució de càrregues que suporta el mur Oest. El mur Oest està sotmès únicament al seu propi pes, i el de l'àrea tributària que correspon al tram de volta sobre el qual recau. El campanar, suposa un increment considerable de les càrregues pel mur i, en concret en el punt de la cantonada nord-oest del campanar, marcada en la fotografia inferior.

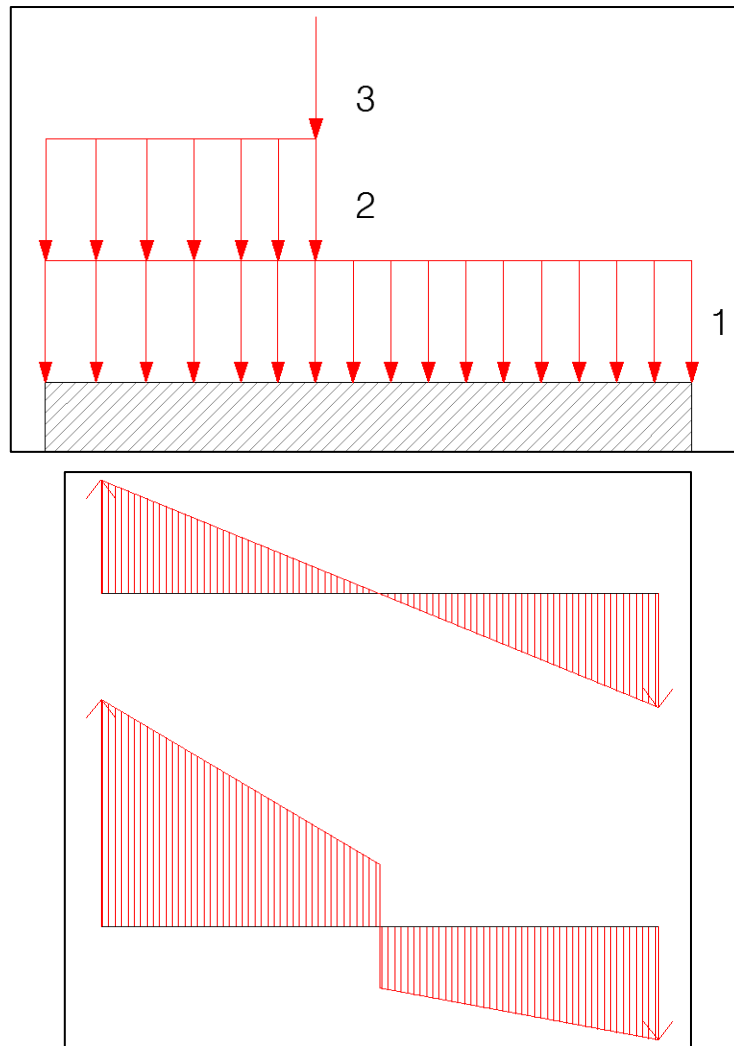


En aquesta cantonada es concentren les càrregues repartides dels murs nord i oest del campanar, de manera que aquesta cantonada actua com una càrrega puntual.

En aquesta recreació en 3D de la càrrega distribuïda del pes del campanar, s'aprecia millor aquest concepte:



La cantonada marcada en blau és la que propicia aquest increment de càrrega puntual sobre el mur oest.



En aquest gràfic s'aprecia, sense necessitat de fer càlculs, la distribució de càrregues que pateix el mur. La càrrega repartida 1 correspon al pes del propi mur, el de la volta i la coberta. Configura una càrrega repartida uniformement en tota l'amplada del mur. La càrrega repartida 2 correspon al pes del mur oest del campanar. Configura una càrrega repartida uniformement en tota l'amplada del pany del campanar. La càrrega puntual 3 correspon a la projecció, en aquest pla, de la càrrega repartida corresponent al mur nord del campanar. A sota, la diferència en forma del diagrama d'esforços tallants que assolix el mur. En primer lloc quan només hi actua el seu propi pes, la volta i la coberta (càrrega 1) i en segon lloc quan s'afegeixen les càrregues del campanar (càrregues 2 i 3)

Així doncs, el mur oest està sol·licitat a un estat de càrregues asimètric i de gran calibre, comparat amb l'estat de càrregues que presentava originalment.

Degut a aquesta diferència pressions que experimenta en un punt concret, el mur falla i es produeix l'esquerda pel punt feble més proper: la petita obertura de la part superior del mur.

Així doncs, l'etiologia de l'esquerda resideix en un assentament diferencial dels fonaments causat per un diferencial d'esforç tallant massa gran en una secció concreta del mur.



Fotografia del tram superior del mur, on s'aprecia la reparació realitzada i que no va ser suficient.



Fotografia del tram superior del mur, on s'aprecia el trencament del testimoni, que confirma que l'esquerda seguia avançant (com a mínim fins al maig del 2016)

7. CONCLUSIÓ

L'església d'El Tormillo és un edifici, que, com s'ha exposat al llarg d'aquest treball, ha patit les conseqüències de la gran incertesa i variabilitat que va caracteritzar l'edat medieval i també la moderna en la Península Ibèrica i, en concret, la regió dels Monegros. Es tracta d'un edifici que canviava constantment de titularitat entre els bisbats de Barbastro, Osca i Lleida, i en cada etapa va patir modificacions que marcarien el seu futur.

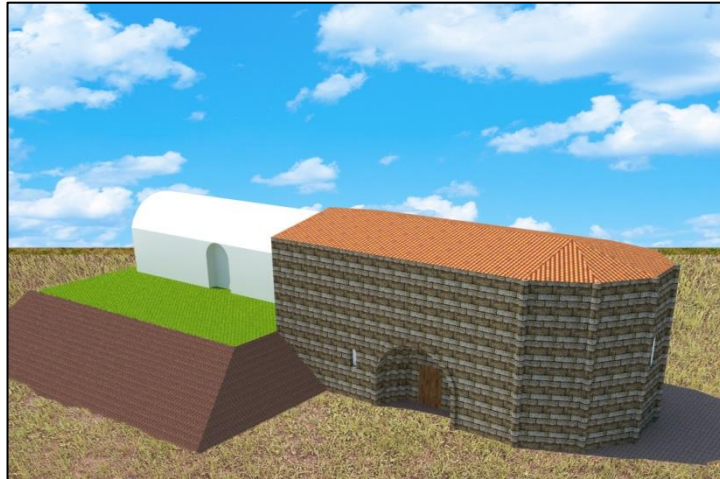
L'edifici annex, tot i que ja s'ha exposat que tenia un ús diferent al de l'església, està clar que va jugar un paper importantíssim fins al punt de condicionar l'església, de manera que ambdós edificis no tenien el mateix ús, però es complementaven.

Resulta irònic, també, realitzar un símil de l'estat actual amb el de 1980: L'edifici oest va estar dècades suspès en l'aire per la part nord de l'edificació. La passivitat de l'ajuntament i dels veïns va provocar un desencadenant més que previsible, el col·lapse de l'edifici. Actualment l'església presenta una esquerda vertical que parteix el mur oest en dues parts. A més és tracta d'una esquerda que segueix avançant i substancialment perillosa, ja que amenaça la integritat de la seguretat estructural de l'edifici. Des del maig de 2016 (moment en que jo descobreixo la patologia) no s'ha tornat a considerar el tema per part de l'ajuntament i tampoc s'ha promogut cap moviment veïnal per impulsar una actuació que hi posi remei. Resultaria trist veure caure un altre edifici, gairebé mil·lenari, per la mateixa passivitat amb que es va tractar l'edifici Oest.

En aquest apartat es pretén realitzar una síntesi gràfica de l'evolució de l'edifici a través dels segles a mode de resum de les conclusions extretes d'aquest estudi.

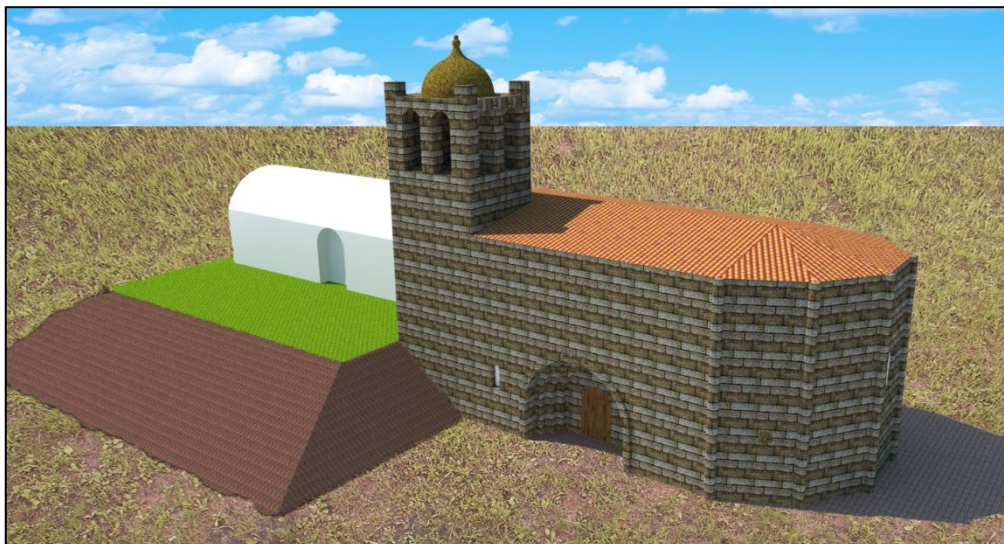
- **FINALS SEGLE XII / PRINCIPIS DEL XIII**

Construcció de l'església i de l'edifici Oest



- **DATA INDETERMINADA (DEL SEGLE XIII AL XIV)**

L'aparició del campanar és d'una data indeterminada, no obstant, tot fa pensar que es va construir en un període de temps entre la construcció del temple i abans de la construcció del cor.



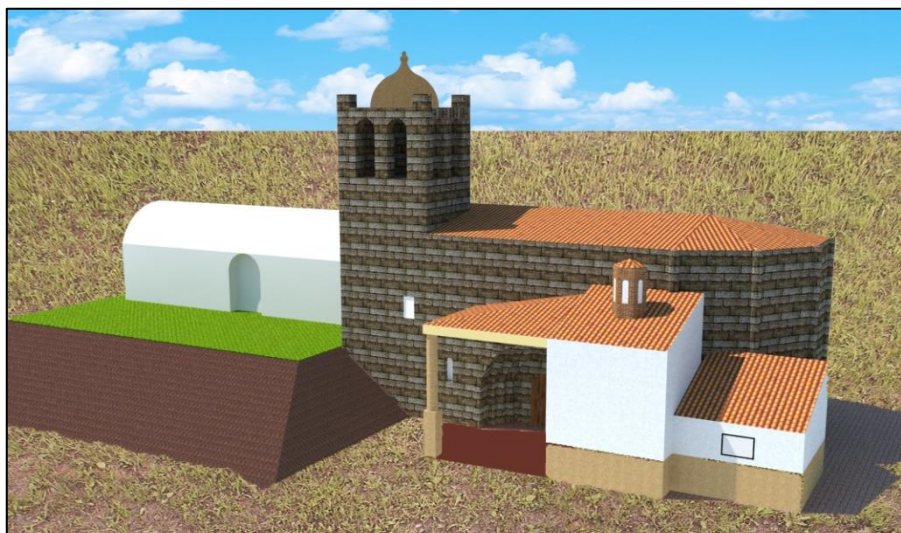
- SEGLES XIV / XV

Apareix el cor gràcies a la utilització de l'arc de carpanell o arc rebaixat. Es realitza una obertura en el seu nivell. La volumetria exterior es manté



- SEGLE XVII

Apareixen la capella baptismal amb la llanterna, la sagristia i el porxo que conforma la llotja d'entrada modificant, així, la planta de l'edifici i la volumetria exterior.



- SEGLES XX - XXI

Estat actual, l'església ha patit reformes però cap modificació arquitectònica d'importància des de fa 300 anys. A finals dels anys 70 es retira el cementiri, fins aleshores situat davant el campanar. L'any 1999 es realitza l'última gran rehabilitació en l'edifici de l'església, tractant esquerdes de consideració en la paret de l'absis. Ja en el segle XXI, les restes de l'edifici Oest, col·lapsat el 1981, s'estabilitzen i s'acondiciona la plaça de l'església, el 2010, dotant-la amb l'aspecte actual.





8. BIBLIOGRAFIA-WEBGARFIA

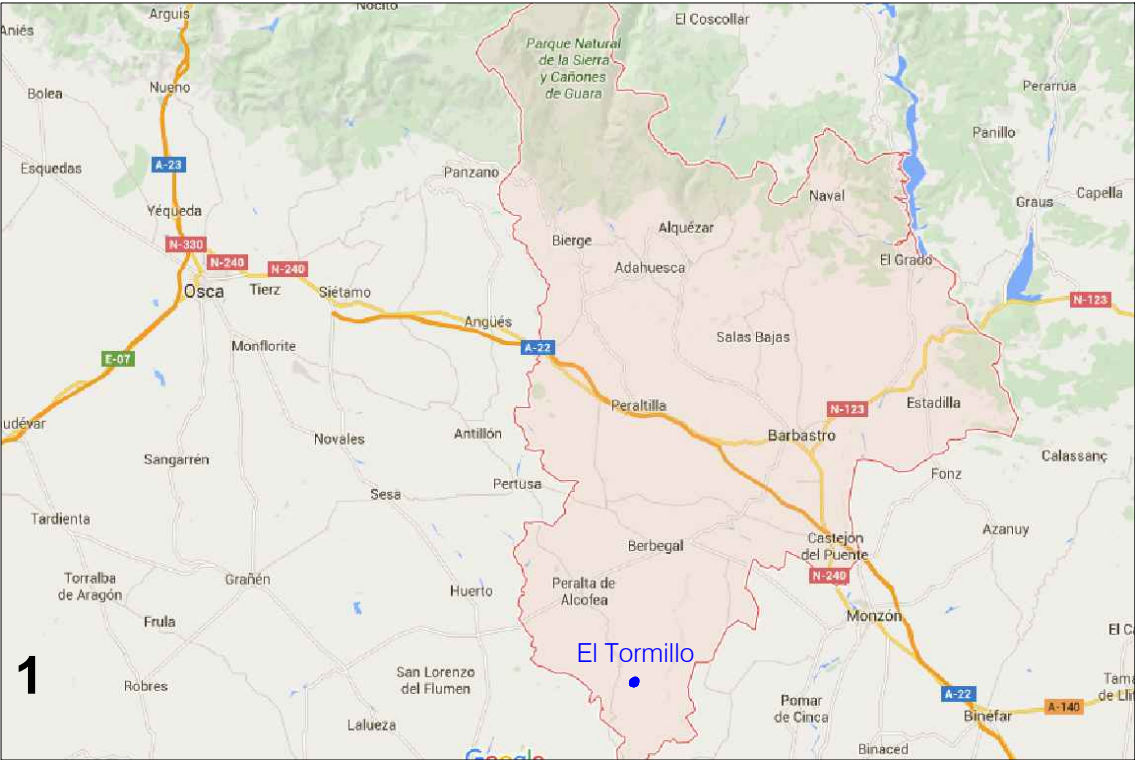
- **EL YUGO MILENARIO, APROXIMACIÓN A LA HISTORIA LOCAL DE EL TORMILLO**, X. Salvador
Centro de Estudios del Somontano de Barbastro
- **LA CONSTRUCCIÓN DE LA ARQUITECTURA ROMANA**, R. Benedicto Salas
Institución Fernando el Católico (Colección Estudios)
- **TESI DOCTORAL, GEOMETRIA I MECÀNICA EN ELS MODELS DE GAUDÍ**,
Jaume Serrallonga I Gasch, 2003
- **BOLETÍN OFICIAL DE ARAGÓN**, num. 46, 18 Abril 2001
- **EL PUNT AVUI 3/10/2016**
www.elpuntavui.cat/cultura/article/19-cultura/1009061-una-porta-en-disputa.html
- **SASOS Y MUELAS**, M. Benito. Diario del Alto Aragón
www.diariodelaltoaragon.es/NoticiasImprimir.aspx?Id=545033
- **LOS SUELOS DE LOS MONEGROS**
www.digital.csic.es/handle/10261/9237
- **LA GUIA DIGITAL DEL ROMÁNICO**
www.romanicoaragones.com/
- **LA GUIA DIGITAL DEL ARTE ROMÁNICO**
www.arquivoltas.com
- **PATRIMONIO CULTURAL DE ARAGÓN**
www.patrimonioculturaldearagon.es/
- **TURISMO EN EL SOMONTANO**
www.turismosomontano.es/es
- **UN RECORRIDO POR EL ARTE MUDÉJAR ARAGONÉS**
www.aragonmudejar.com/

9. ANNEX. PLÀNOLS



LLISTAT DE PLÀNOLS

1. SIT-00 SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT
2. A-01 PLANTA NAU
3. A-02 PLANTA COR
4. A-03 PLANTA CAMPANAR
5. A-04 COBERTA
6. S-01 ALÇAT PRINCIPAL
7. S-02 ALÇAT POSTERIOR
8. S-03 SECCIÓ A-A'
9. S-04 SECCIÓ B-B'
10. S-05 SECCIÓ C-C'
11. S-03 SECCIÓ D-D'
12. E-01 ESTRUCTURA NAU I DETALL DEL COR
13. E-02 ESTRUCTURA COBERTA DEL CAMPANAR
14. PAT-01 PATOLOGIES 1
15. PAT-02 PATOLOGIES 2
16. PAT-03 PATOLOGIES 3



Plànol general de situació del Tormillo al Somontano de Barbastro

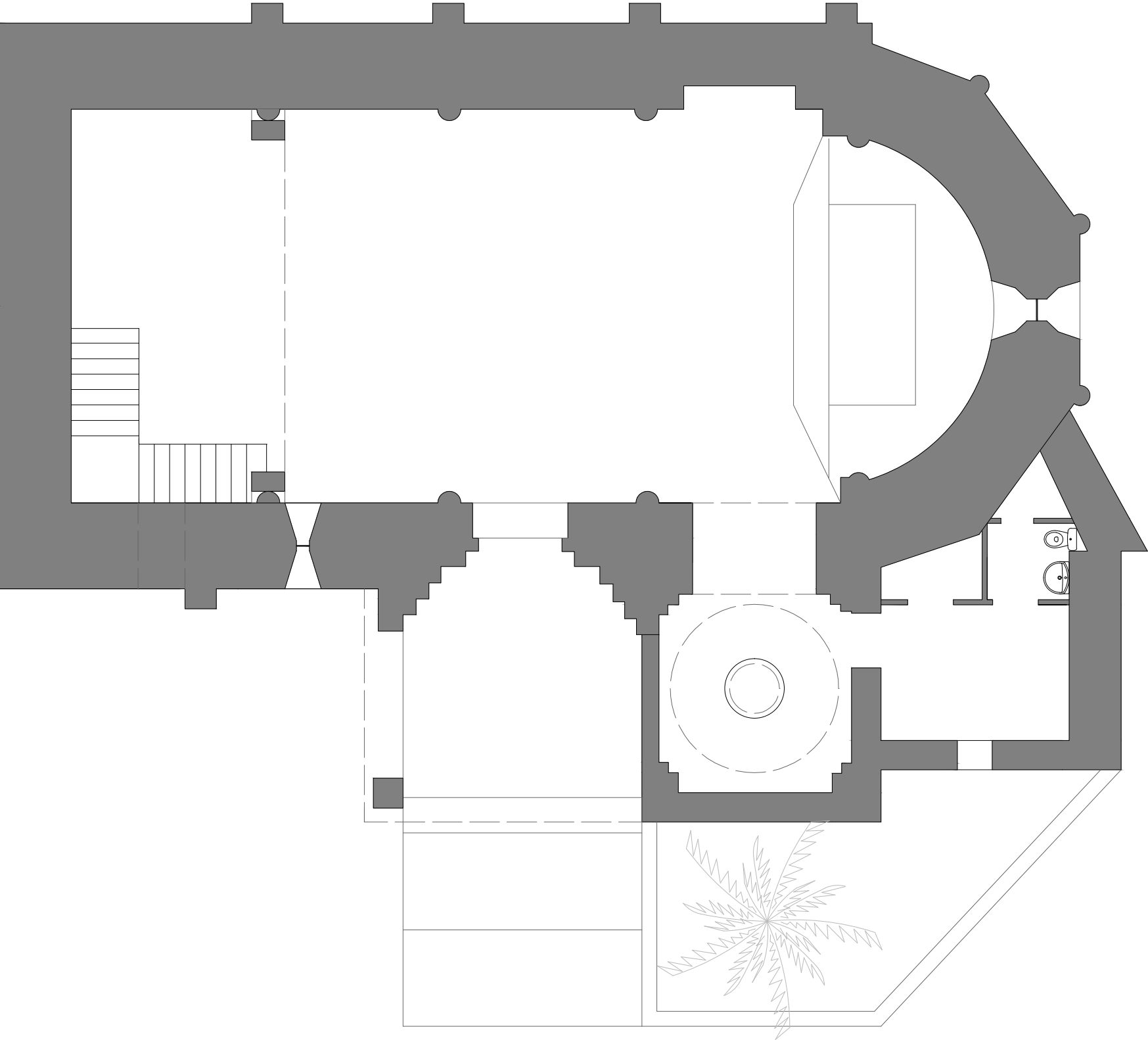


Plànol topogràfic El Tormillo (Peralta de Alcofea)



Plànol general d'El Tormillo, situació de l'Església

LLEGENDA:	
TREBALL DE FINAL DE GRAU	
DATA:	Juliol 2017
ESTUDI HISTÒRIC I CONSTRUCTIU DE L'ESGLÉSIA D'EL TORMILLO (OSCA)	
DIRECCIÓ:	C/La Iglesia s/n, 22215
POBLACIÓ:	El Tormillo (Peralta de Alcofea)
PROVÍNCIA:	Osca
ALUMNE:	Miquel Puértolas Trallero
TUTOR:	Josep Coll i Miró
DESCRIPCIÓ PLÀNOL:	
SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT	
ESCALA:	VÀRIES
PLÀNOL:	SIT-00



LLEGENDA:

TREBALL DE FINAL DE GRAU

DATA: Juliol 2017

ESTUDI HISTÒRIC I CONSTRUCTIU DE L'ESGLÉSIA D'EL TORMILLO (OSCA)

DIRECCIÓ: C/La Iglesia s/n, 22215

POBLACIÓ: El Tormillo (Peralta de Alcofea)
PROVÍNCIA: Osca

ALUMNE: Miquel Puértolas Trallero

TUTOR: Josep Coll i Miró

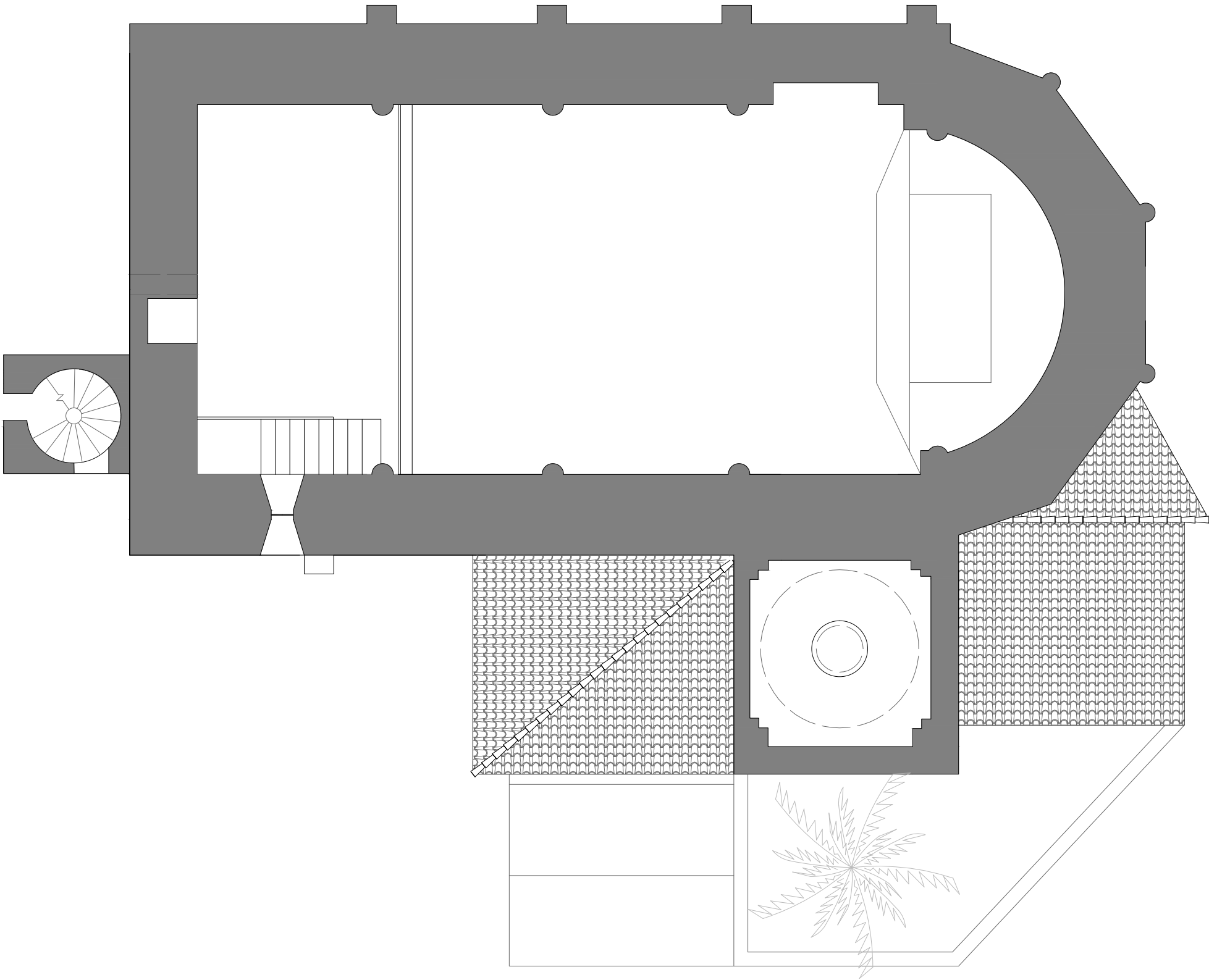
DESCRIPCIÓ PLÀNOL:

PLANTA NAU

ESCALA: 1/100

PLÀNOL:

A-01



LLEGENDA:

TREBALL DE FINAL DE GRAU

DATA: Juliol 2017

ESTUDI HISTÒRIC I CONSTRUCTIU DE L'ESGLÉSIA D'EL TORMILLO (OSCA)

DIRECCIÓ: C/La Iglesia s/n, 22215

POBLACIÓ: El Tormillo (Peralta de Alcofea)
PROVÍNCIA: Osca

ALUMNE: Miquel Puértolas Trallero

TUTOR: Josep Coll i Miró

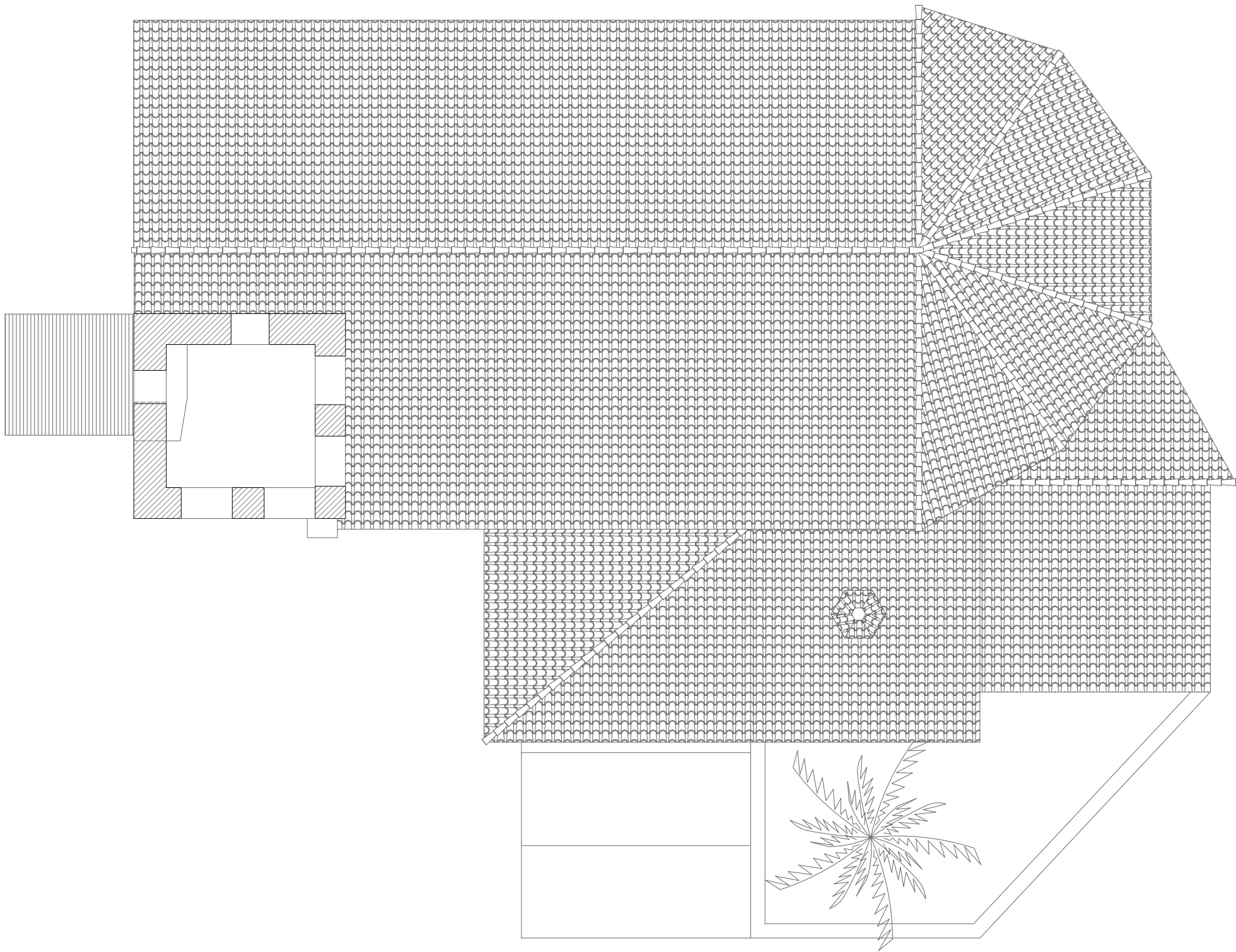
DESCRIPCIÓ PLÀNOL:

PLANTA COR

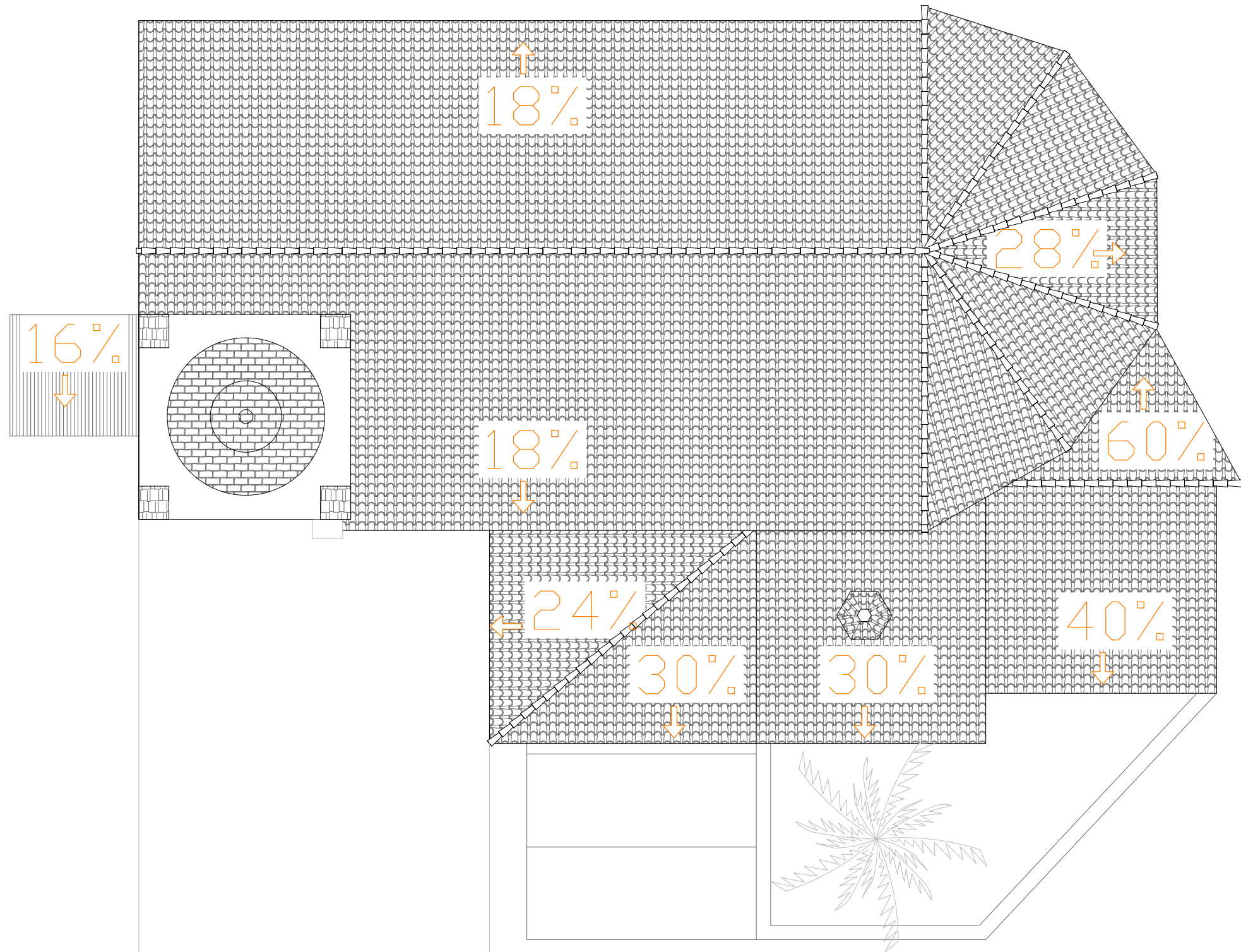
ESCALA: 1/100

PLÀNOL:

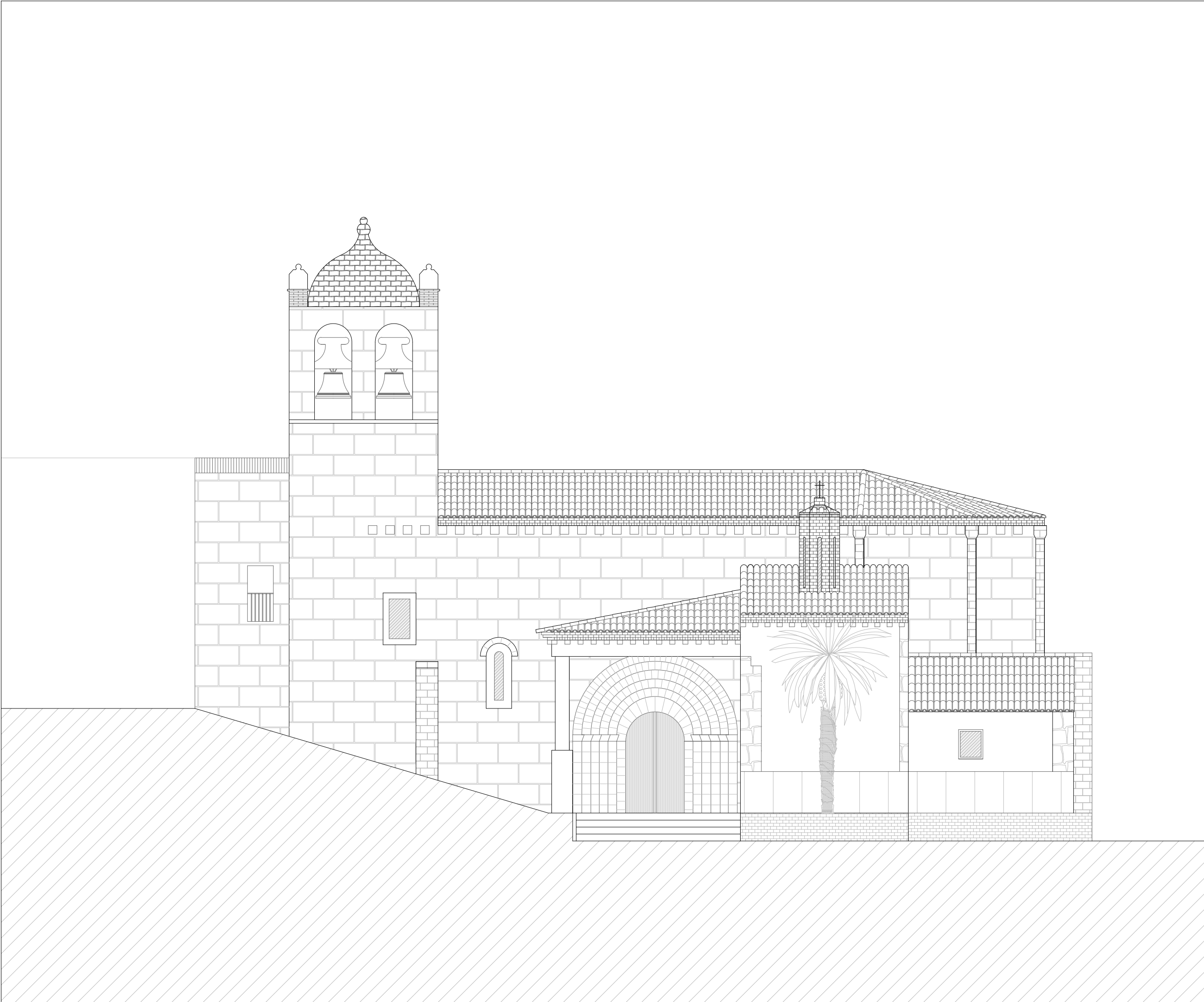
A-02



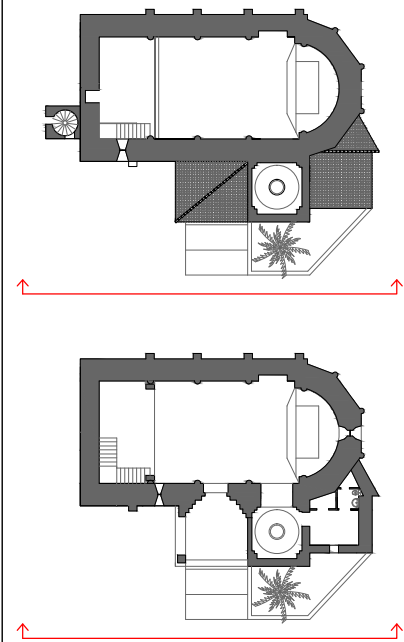
LLEGENDA:	
TREBALL DE FINAL DE GRAU	
DATA:	Juliol 2017
ESTUDI HISTÒRIC I CONSTRUCTIU DE L'ESGLÉSIA D'EL TORMILLO (OSCA)	
DIRECCIÓ:	C/La Iglesia s/n, 22215
POBLACIÓ:	El Tormillo (Peralta de Alcofea)
PROVÍNCIA:	Osca
ALUMNE:	Miquel Puértolas Trallero
TUTOR:	Josep Coll i Miró
DESCRIPCIÓ PLÀNOL:	
PLANTA CAMPANAR	
ESCALA:	1/100
PLÀNOL:	A-03



LLEGENDA:	
TREBALL DE FINAL DE GRAU	
DATA:	Juliol 2017
ESTUDI HISTÒRIC I CONSTRUCTIU DE L'ESGLÉSIA D'EL TORMILLO (OSCA)	
DIRECCIÓ:	C/La Iglesia s/n, 22215
POBLACIÓ:	El Tormillo (Peralta de Alcofea)
PROVÍNCIA:	Osca
ALUMNE:	Miquel Puértolas Trallero
TUTOR:	Josep Coll i Miró
DESCRIPCIÓ PLÀNOL:	
COBERTA	
ESCALA:	1/100
PLÀNOL:	A-04



LLEGENDA:



TREBALL DE FINAL DE GRAU

DATA: Juliol 2017

ESTUDI HISTÒRIC I
CONSTRUCTIU DE L'ESGLÉSIA
D'EL TORMILLO (OSCA)

DIRECCIÓ: C/La Iglesia s/n, 22215

POBLACIÓ: El Tormillo (Peralta de Alcofea)
PROVÍNCIA: Osca

ALUMNE: Miquel Puértolas Trallero

TUTOR: Josep Coll i Miró

DESCRIPCIÓ PLÀNOL:

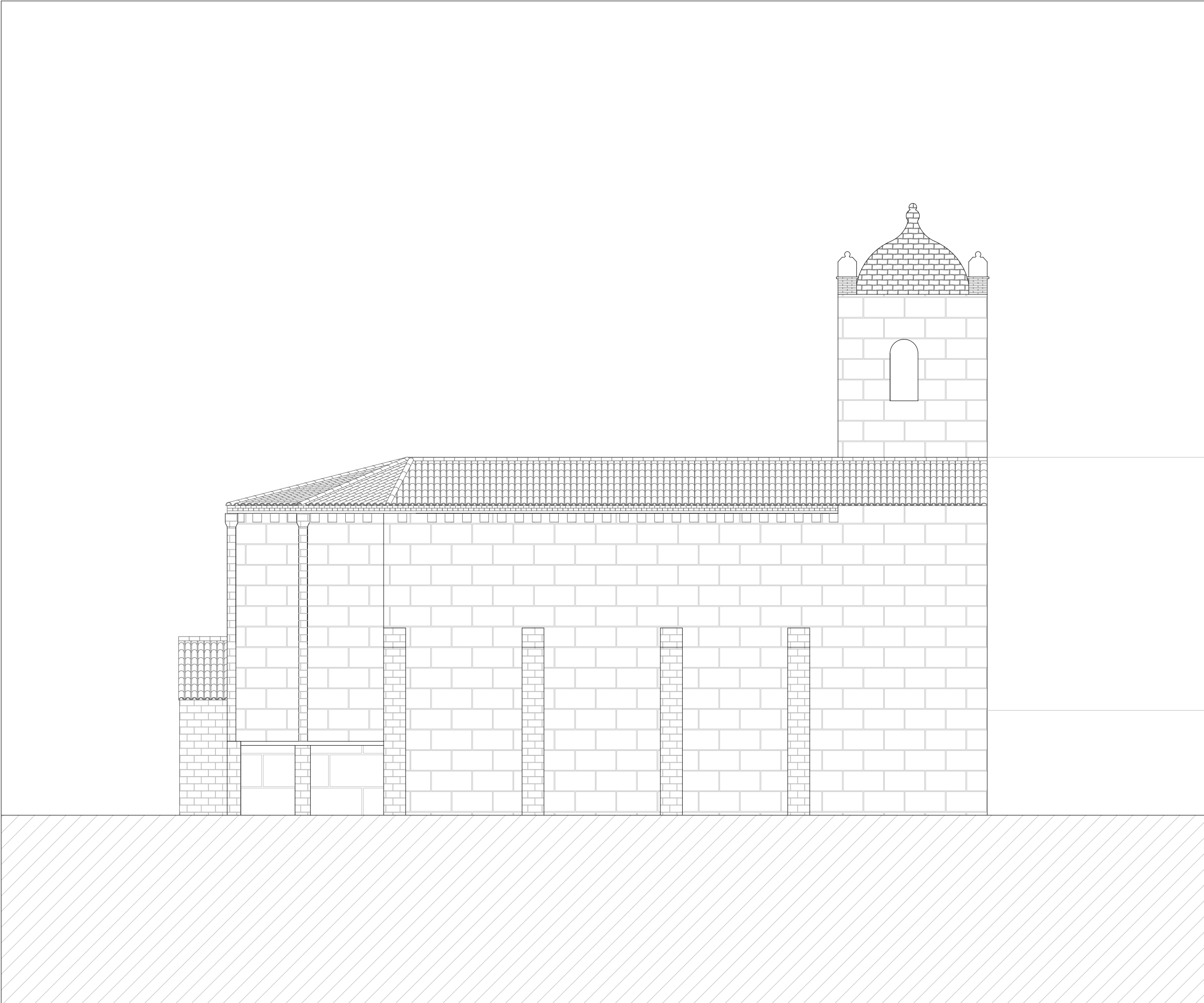
ALÇAT PRINCIPAL

ESCALA:

1/100

PLÀNOL:

S-01



LLEGENDA:

TREBALL DE FINAL DE GRAU

DATA: Juliol 2017

ESTUDI HISTÒRIC I CONSTRUCTIU DE L'ESGLÉSIA D'EL TORMILLO (OSCA)

DIRECCIÓ: C/La Iglesia s/n, 22215

POBLACIÓ: El Tormillo (Peralta de Alcofea)

PROVÍNCIA: Osca

ALUMNE: Miquel Puértolas Trallero

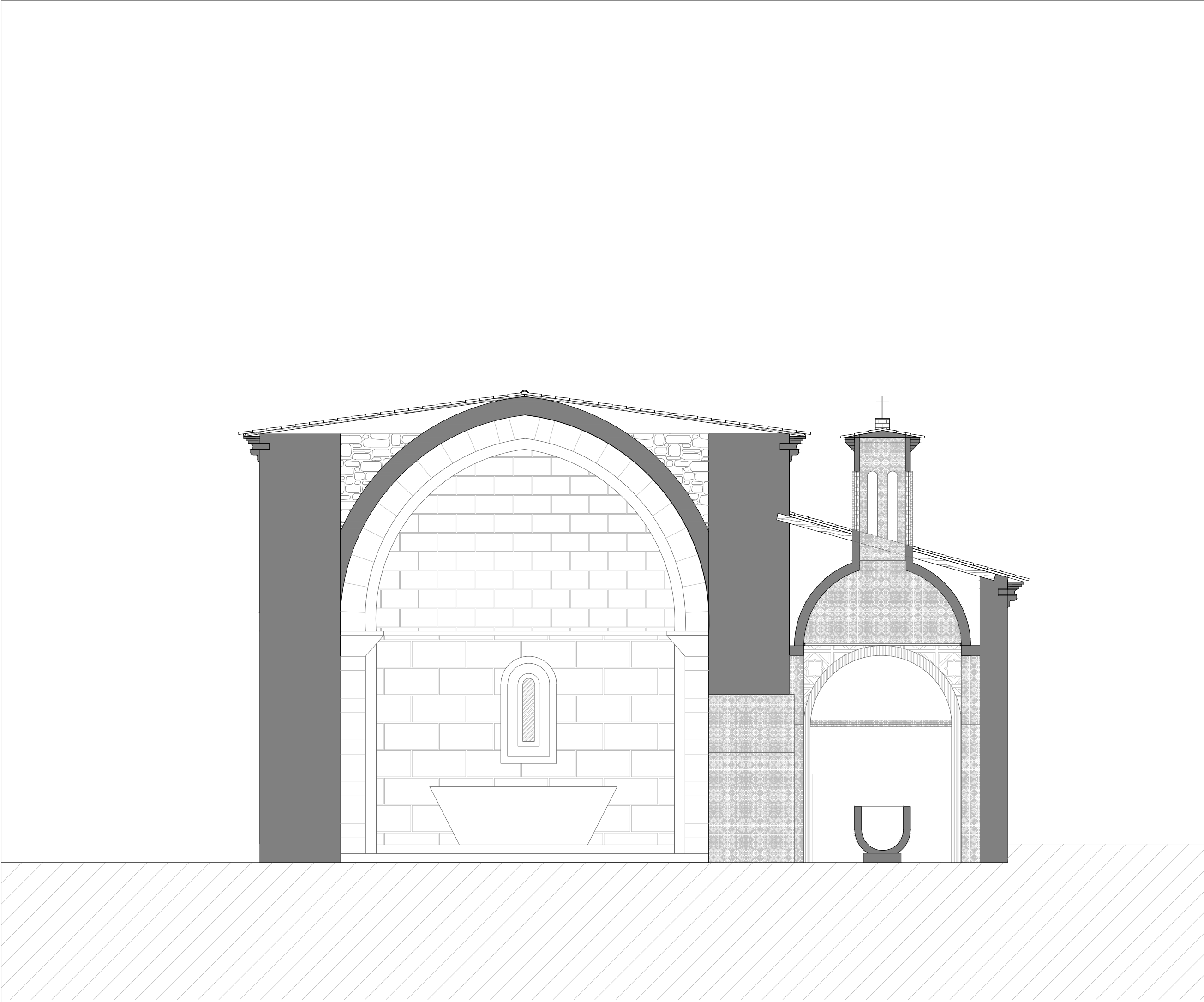
TUTOR: Josep Coll i Miró

DESCRIPCIÓ PLÀNOL:

ALÇAT POSTERIOR

ESCALA: 1/100

PLÀNOL: S-02



LLEGENDA:

TREBALL DE FINAL DE GRAU

DATA: Juliol 2017

ESTUDI HISTÒRIC I CONSTRUCTIU DE L'ESGLÉSIA D'EL TORMILLO (OSCA)

DIRECCIÓ: C/La Iglesia s/n, 22215

POBLACIÓ: El Tormillo (Peralta de Alcofea)

PROVÍNCIA: Osca

ALUMNE: Miquel Puértolas Trallero

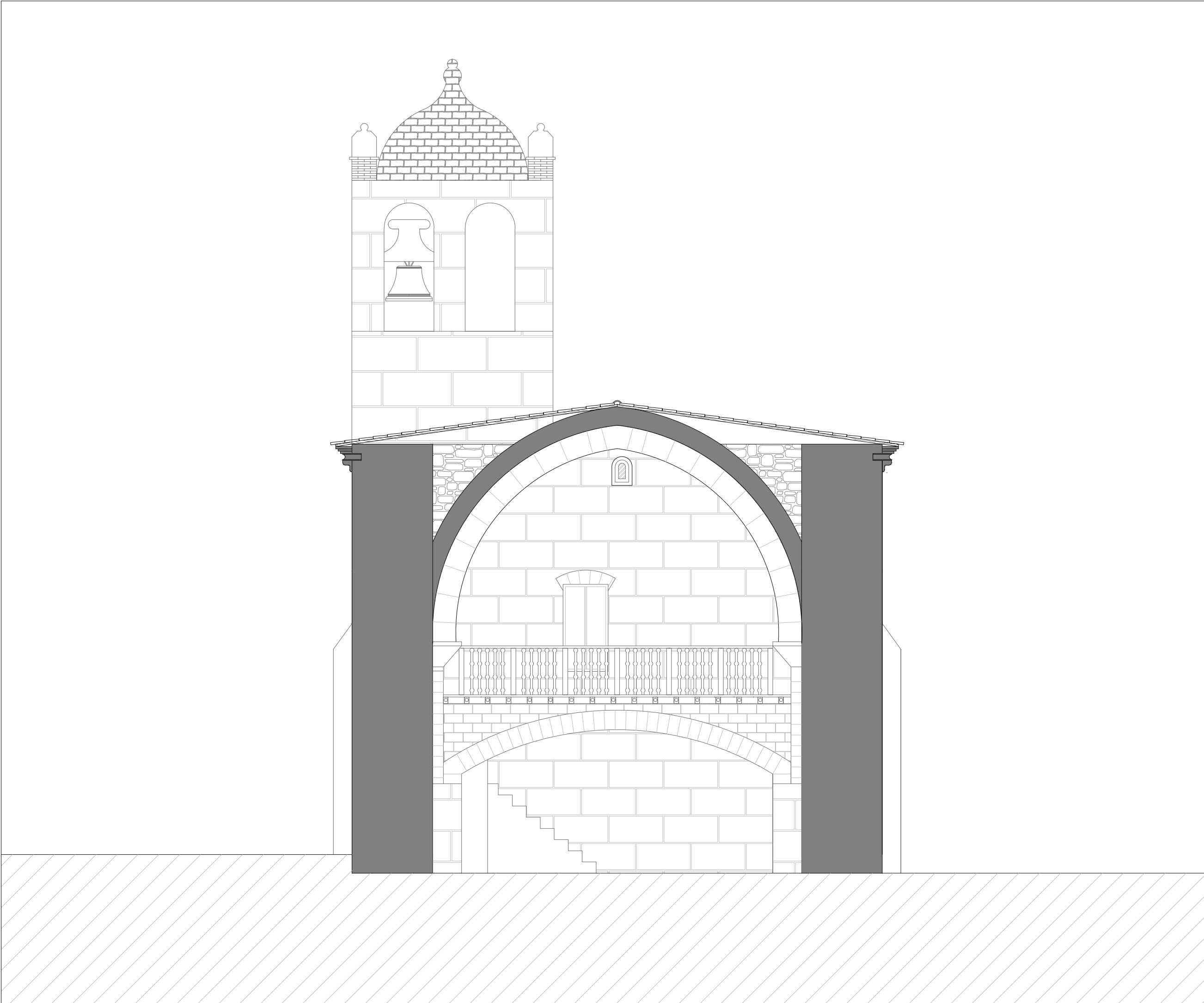
TUTOR: Josep Coll i Miró

DESCRIPCIÓ PLÀNOL:

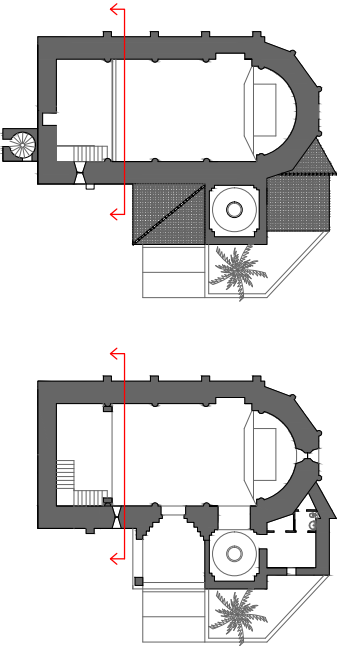
SECCIÓ A-A'

ESCALA: 1/75

PLÀNOL: S-03



LLEGENDA:



TREBALL DE FINAL DE GRAU

DATA: Juliol 2017

ESTUDI HISTÒRIC I CONSTRUCTIU DE L'ESGLÉSIA D'EL TORMILLO (OSCA)

DIRECCIÓ: C/La Iglesia s/n, 22215

POBLACIÓ: El Tormillo (Peralta de Alcofea)
PROVÍNCIA: Osca

ALUMNE: Miquel Puértolas Trallero

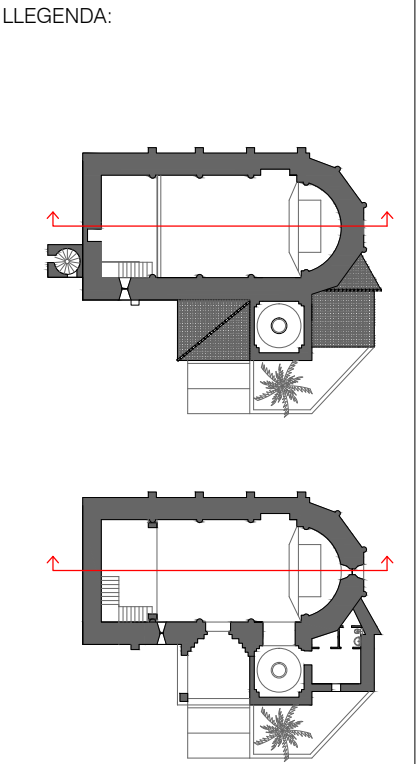
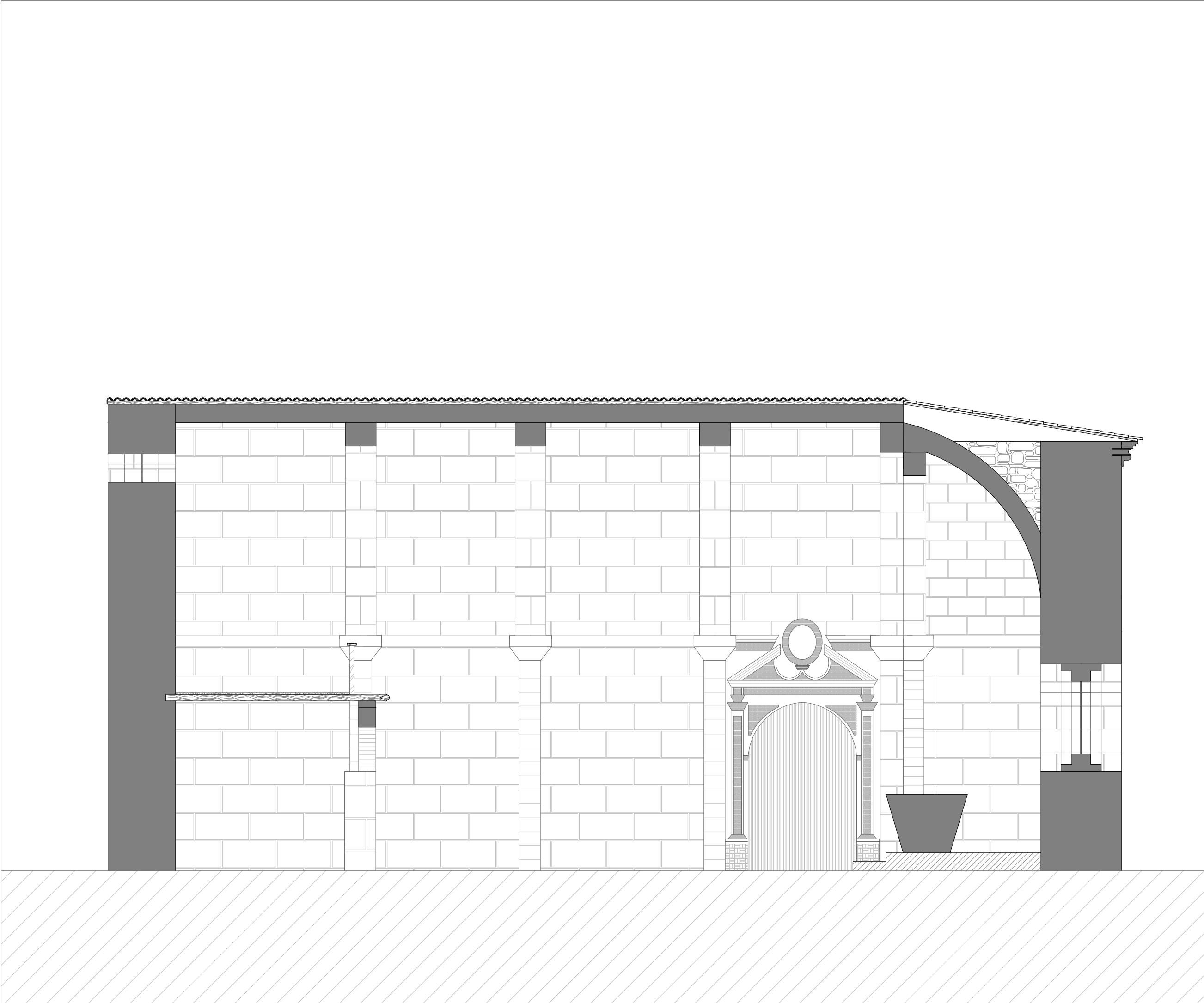
TUTOR: Josep Coll i Miró

DESCRIPCIÓ PLÀNOL:

SECCIÓ B-B'

ESCALA: 1/75

PLÀNOL: S-04



TREBALL DE FINAL DE GRAU

DATA: Juliol 2017

ESTUDI HISTÒRIC I
CONSTRUCTIU DE L'ESGLÉSIA
D'EL TORMILLO (OSCA)

DIRECCIÓ: C/La Iglesia s/n, 22215

POBLACIÓ: El Tormillo (Peralta de Alcofea)
PROVÍNCIA: Osca

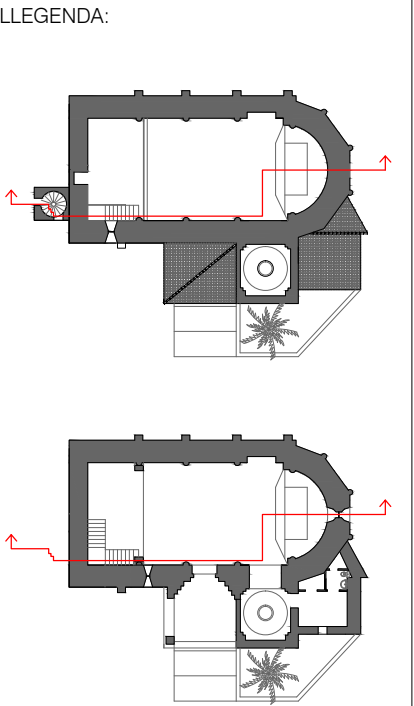
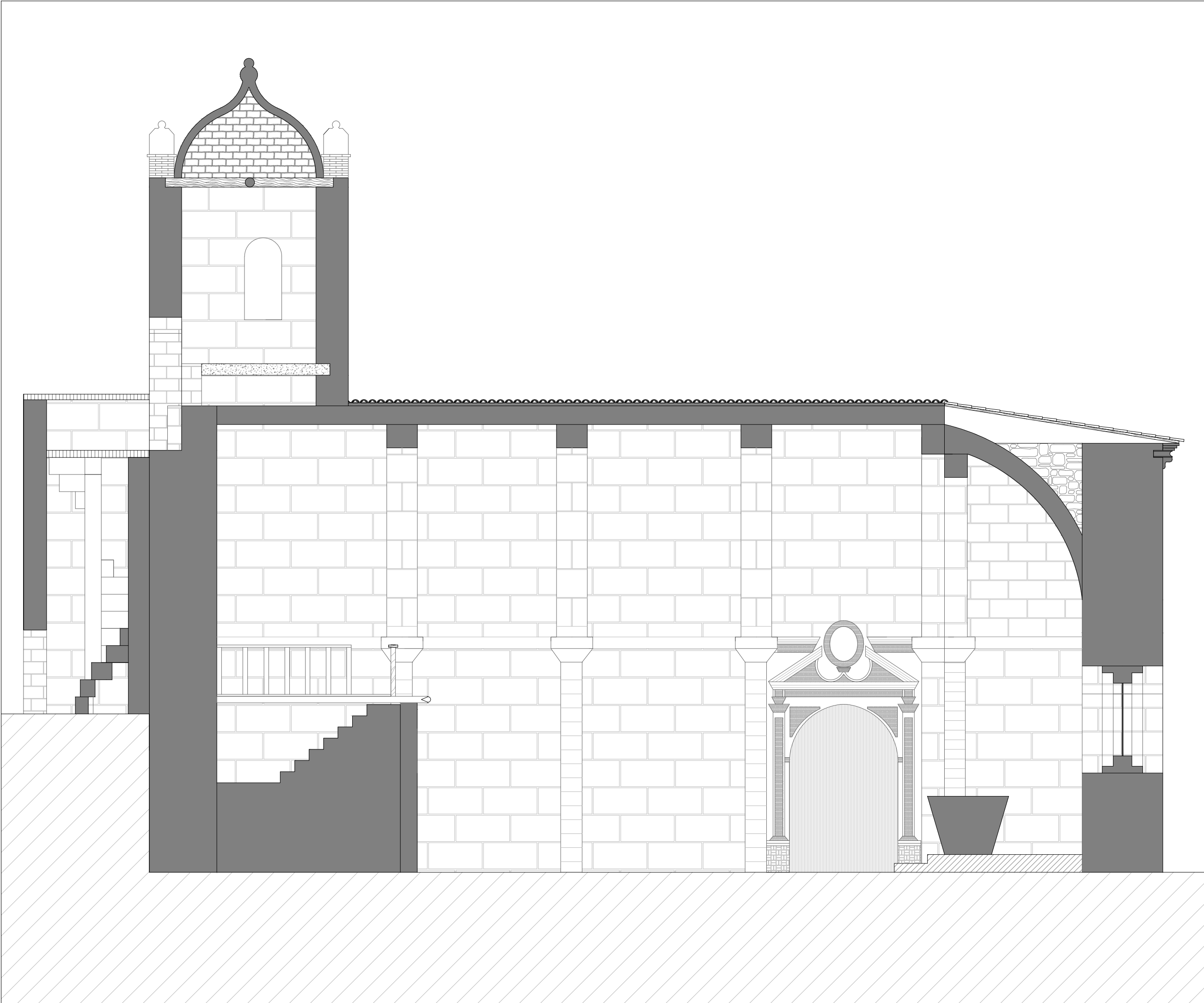
ALUMNE: Miquel Puértolas Trallero
TUTOR: Josep Coll i Miró

DESCRIPCIÓ PLÀNOL:

SECCIÓ C-C'

ESCALA:
1/75

PLÀNOL:
S-05



TREBALL DE FINAL DE GRAU

DATA: Juliol 2017

ESTUDI HISTÒRIC I
CONSTRUCTIU DE L'ESGLÉSIA
D'EL TORMILLO (OSCA)

DIRECCIÓ: C/La Iglesia s/n, 22215

POBLACIÓ: El Tormillo (Peralta de Alcofea)
PROVÍNCIA: Osca

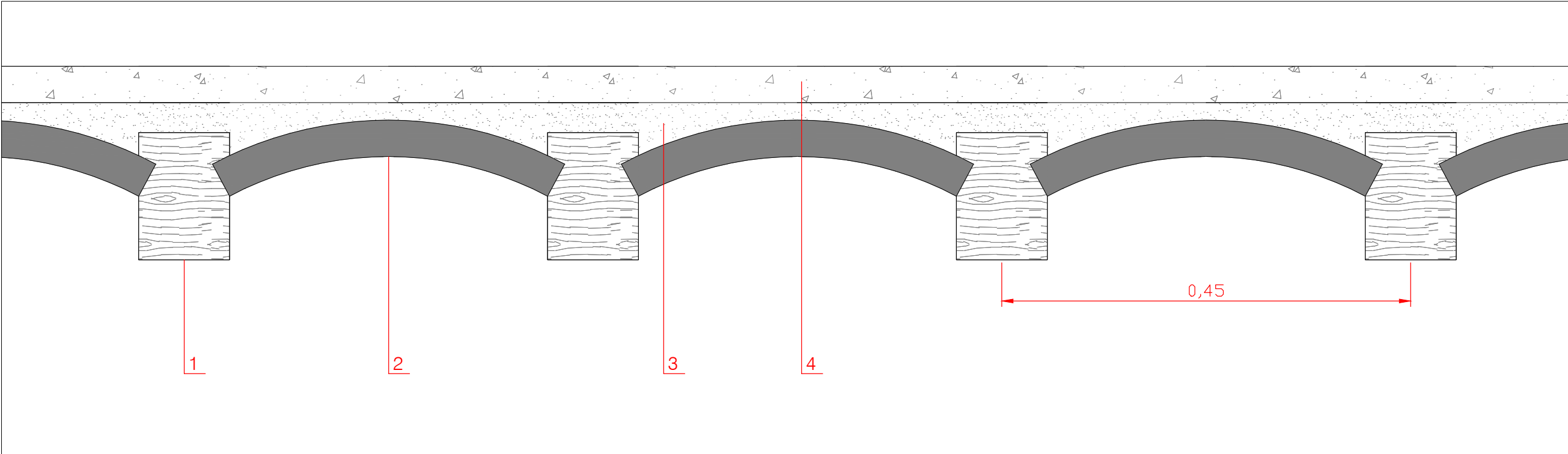
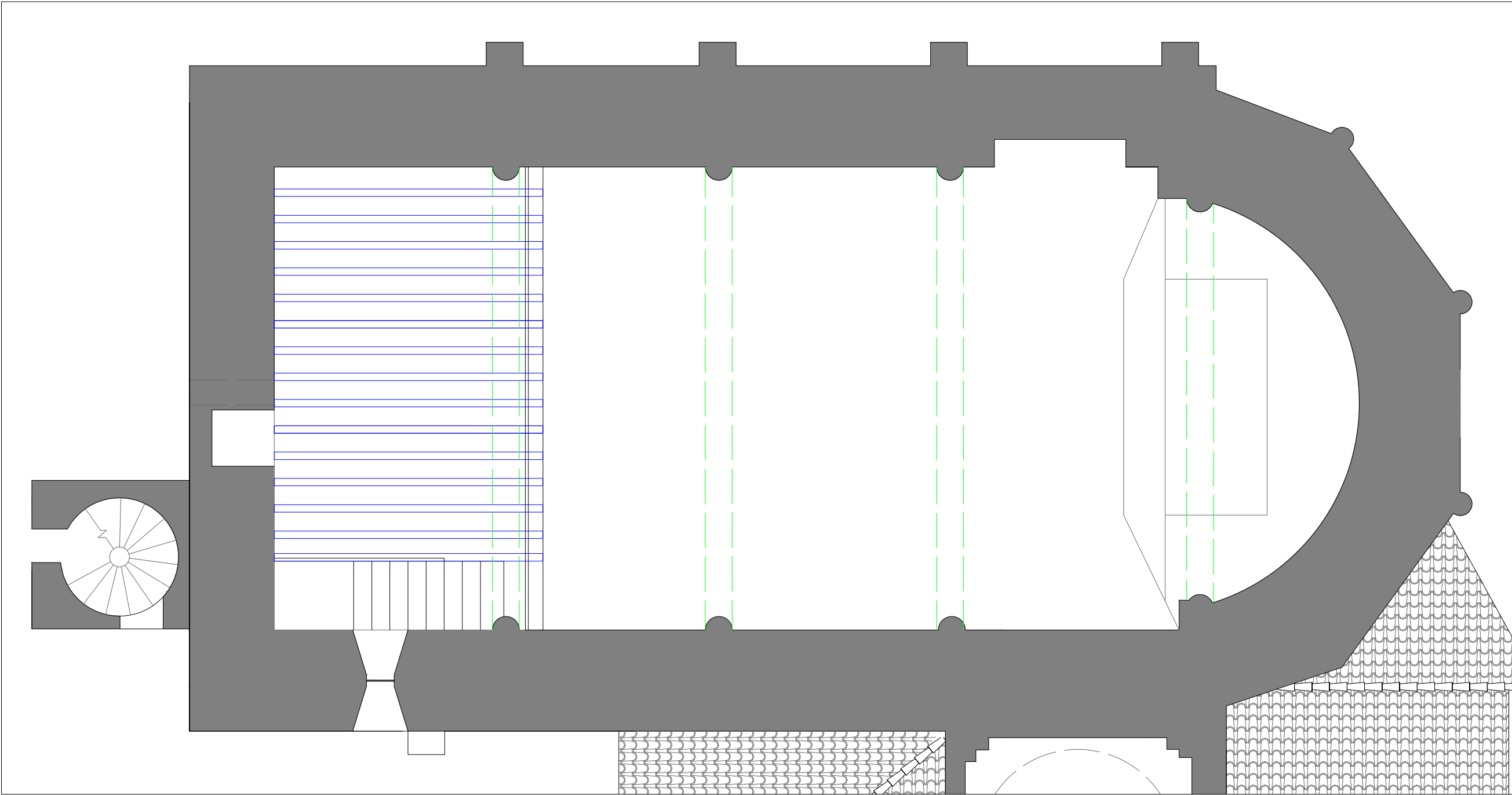
ALUMNE: Miquel Puértolas Trallero
TUTOR: Josep Coll i Miró

DESCRIPCIÓ PLÀNOL:

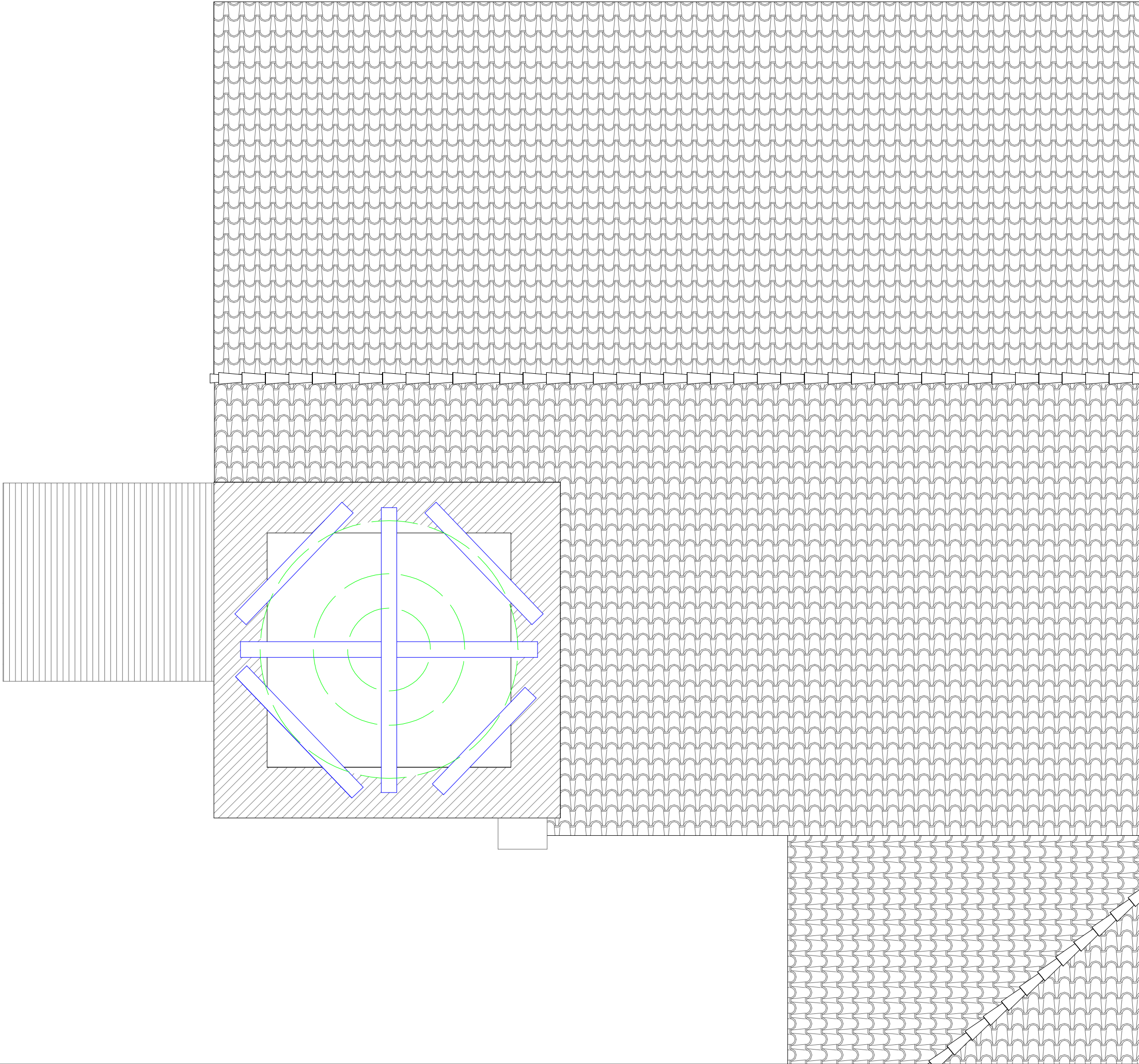
SECCIÓ D-D'

ESCALA:
1/75

PLÀNOL:
S-06



LLEGENDA:	
	BIGUES DE FUSTA
	ARCS DE PEDRA
1	BIGA DE FUSTA (14X10 cm)
2	REVOLTÓ CERÀMIC REVESTIT DE GUIX
3	REBLERT D'INTEREIX (SORRA)
4	CAPA DE COMPRESSIÓ DE FORMIGÓ (4cm) sense armar i sense connectors
TREBALL DE FINAL DE GRAU	
DATA:	Juliol 2017
ESTUDI HISTÒRIC I CONSTRUCTIU DE L'ESGLÉSIA D'EL TORMILLO (OSCA)	
DIRECCIÓ:	C/La Iglesia s/n, 22215
POBLACIÓ:	El Tormillo (Peralta de Alcofea)
PROVÍNCIA:	Osca
ALUMNE:	Miquel Puértolas Trallero
TUTOR:	Josep Coll i Miró
DESCRIPCIÓ PLÀNOL:	
ESTRUCTURA NAU DETALL DEL COR	
ESCALA: 1/100 - 1/5	
PLÀNOL: E-01	



LLEGENDA:

- BIGUES DE FUSTA
- VOLTA CERÀMICA

TREBALL DE FINAL DE GRAU

DATA: Juliol 2017

ESTUDI HISTÒRIC I
CONSTRUCTIU DE L'ESGLÉSIA
D'EL TORMILLO (OSCA)

DIRECCIÓ: C/La Iglesia s/n, 22215

POBLACIÓ: El Tormillo (Peralta de Alcofea)
PROVÍNCIA: Osca

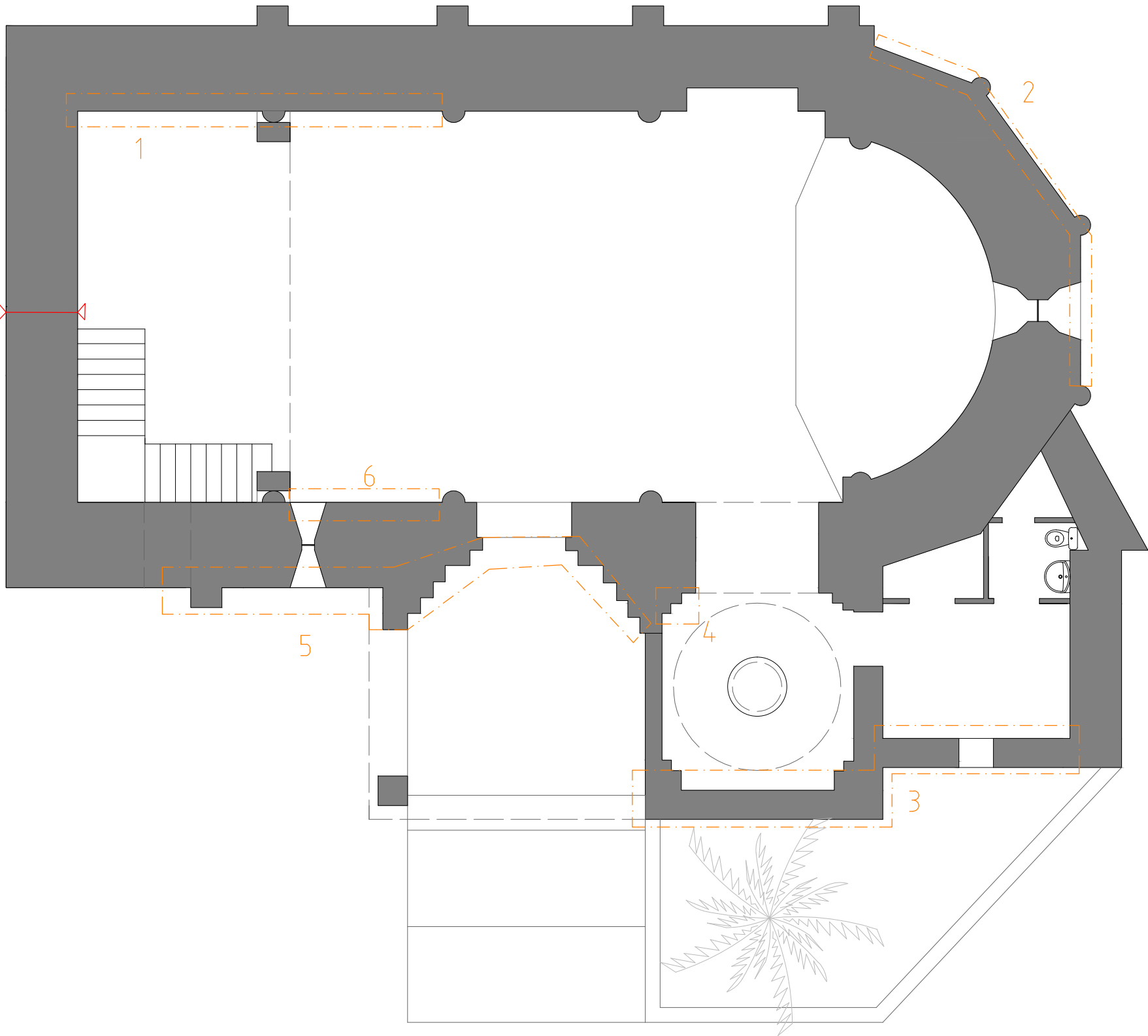
ALUMNE: Miquel Puértolas Trallero
TUTOR: Josep Coll i Miró

DESCRIPCIÓ PLÀNOL:

ESTRUCTURA COBERTA
CAMPANAR

ESCALA:
1/50

PLÀNOL:
E-02



LLEGENDA:



HUMITATS



ESQUERDA VERTICAL
MARCADA EN PLANTA



PROJECCIÓ D'ESQUERDA EN VOLTA



ESQUERDA VERTICAL
MARCADA EN ALÇAT/SECCIÓ

TREBALL DE FINAL DE GRAU

DATA:	Juliol 2017
-------	-------------

ESTUDI HISTÒRIC I CONSTRUCTIU DE L'ESGLÉSIA D'EL TORMILLO (OSCA)

DIRECCIÓ:	C/La Iglesia s/n, 22215
-----------	-------------------------

POBLACIÓ: El Tormillo (Peralta de Alcofea)

PROVÍNCIA:	Osca
------------	------

ALUMNE: Miquel Puértolas Trallero

TUTOR: Josep Coll i Miró

DESCRIPCIÓ PLÀNOL:

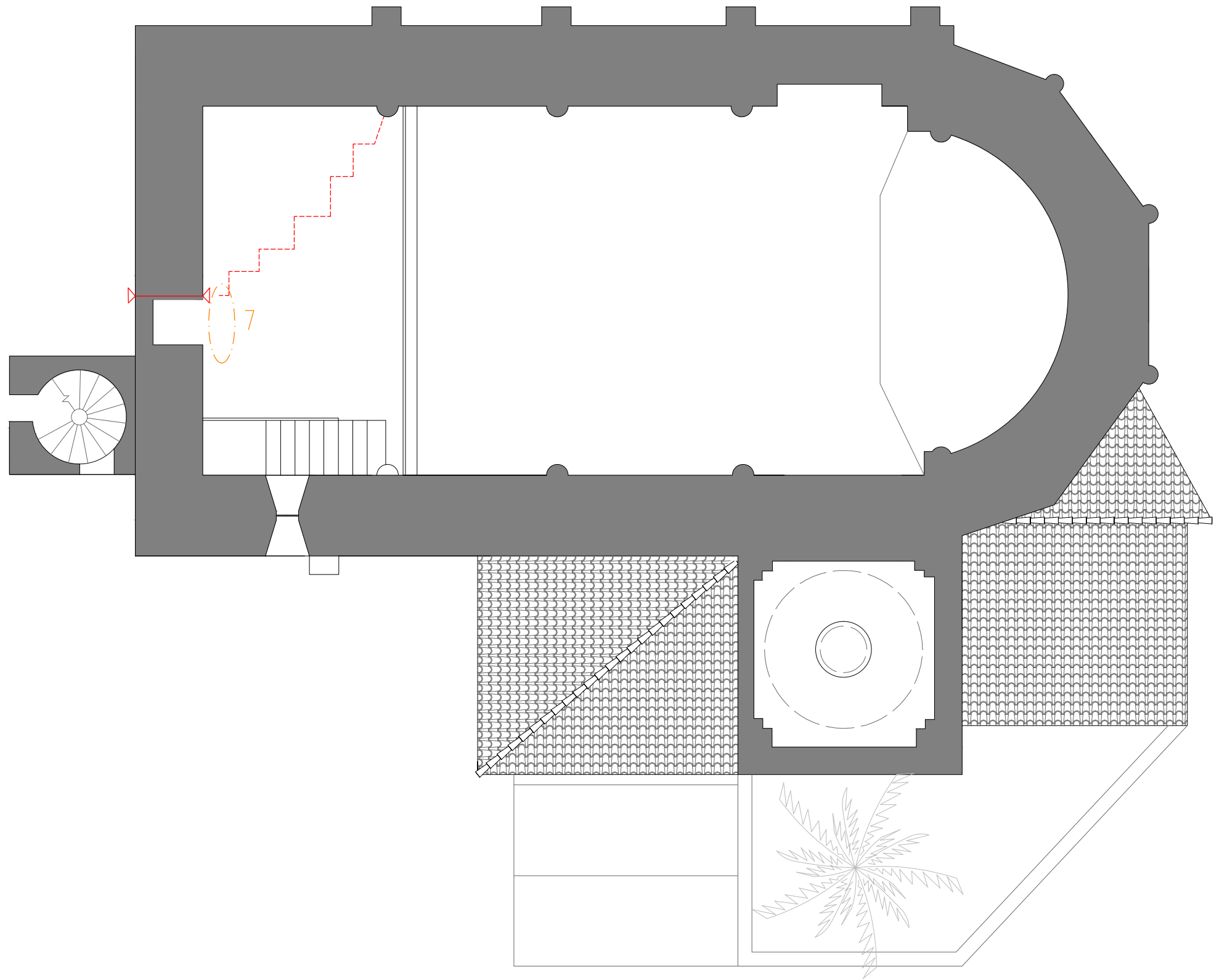
PATOLOGIES 1

ESCALA:

1/100

PLÀNOL:


PAT-01



LLEENDA:



HUMITATS



ESQUERDA VERTICAL
MARCADA EN PLANTA



PROJECCIÓ D'ESQUERDA EN VOLTA



ESQUERDA VERTICAL
MARCADA EN ALÇAT/SECCIÓ

TREBALL DE FINAL DE GRAU

DATA: Juliol 2017

ESTUDI HISTÒRIC I CONSTRUCTIU DE L'ESGLÉSIA D'EL TORMILLO (OSCA)

DIRECCIÓ: C/La Iglesia s/n, 22215

POBLACIÓ: El Tormillo (Peralta de Alcofea)
PROVÍNCIA: Osca

ALUMNE: Miquel Puértolas Trallero

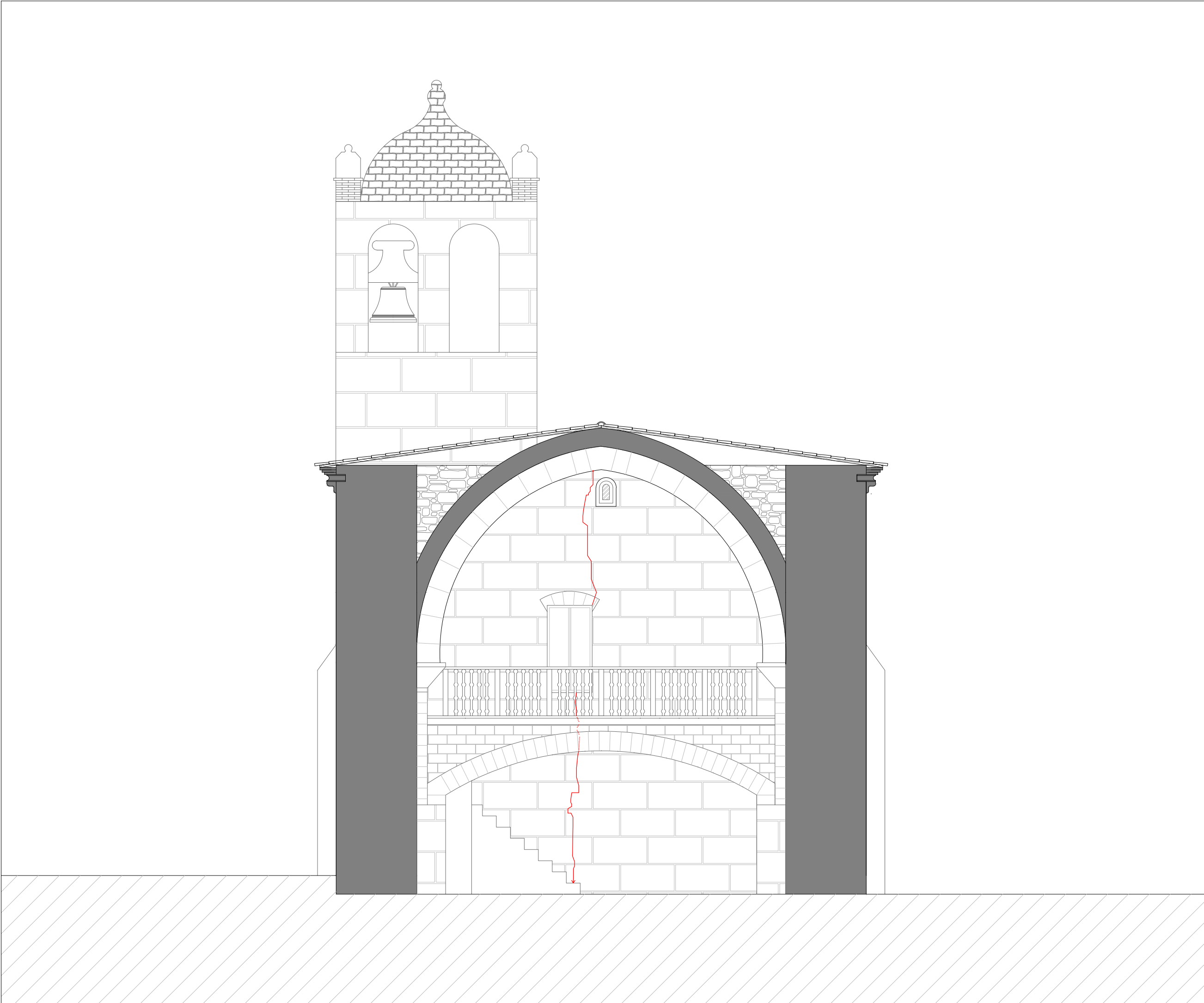
TUTOR: Josep Coll i Miró

DESCRIPCIÓ PLÀNOL:

PATOLOGIES 2

ESCALA:
1/100

PLÀNOL:
PAT-02



LLEGENDA:	
	HUMITATS
	ESQUERDA VERTICAL MARCADA EN PLANTA
	PROJECCIÓ D'ESQUERDA EN VOLTA
	ESQUERDA VERTICAL MARCADA EN ALÇAT/PLANTA
TREBALL DE FINAL DE GRAU	
DATA:	Juliol 2017
ESTUDI HISTÒRIC I CONSTRUCTIU DE L'ESGLÉSIA D'EL TORMILLO (OSCA)	
DIRECCIÓ:	C/La Iglesia s/n, 22215
POBLACIÓ:	El Tormillo (Peralta de Alcofea)
PROVÍNCIA:	Osca
ALUMNE:	Miquel Puértolas Trallero
TUTOR:	Josep Coll i Miró
DESCRIPCIÓ PLÀNOL:	
PATOLOGIES 3	
ESCALA:	1/75
PLÀNOL:	PAT-03